

Тема4. СОСТАВ И КАЧЕСТВО ЯИЦ

Вопросы:

- 1.Строение яйца.
- 2.Химический состав и питательность яиц

1.Строение яйца

Одним из основных продуктов птицеводства является яйцо. Большое разнообразие питательных веществ, содержащихся в нем, делает яйцо ценным питательным продуктом. Оно способствует поддержанию здоровья взрослого человека, усиливает рост и развитие детей, играет важную роль при лечении многих расстройств пищеварения, включая витаминную недостаточность и различные виды малокровия. Ценность яиц в том, что в них содержатся полноценные белки и жиры, а также биологически ценные вещества (таблица 1).

Куриное яйцо в норме имеет эллипсоидную форму, соотношение длины к ширине, в среднем, 1...1,32. Один конец заостренный, другой- тупой. Яйца, форма которых сильно отличается от указанной, трудно сортируются на машинах и укладываются в тару.

Куриное яйцо состоит из скорлупы (11...14%), белка (54...60%) и желтка (28...32%).

Изменение структуры яйца, абсолютного и относительно веса зависят от сезона года, породы, возраста, продуктивности, условий содержания и кормления птицы. *Скорлупа*— известковая оболочка, в состав которой

входит углекислый и фосфорнокислый кальций. Цвет скорлупы зависит от вида и породы птицы. У кур яичных пород она белая, у мясных имеет различные оттенки — от соломенно-желтого до коричневого.

*Таблица 1. Химический состав яиц
различных видов птицы, %*

Вид птицы	Вода	Прот еины	Жир	БЭВ	Зола	Калл- ность 100 г яичной массы
Куры	72,5	13,3	11,6	1,5	1,1	158
Утки	70,1	13,0	14,5	1,4	1,0	184
Гуси	70,4	13,9	13,3	1,3	1,0	180
Индейки	72,6	13,2	11,7	1,7	0,8	165
Цесарки	72,8	13,5	12,0	0,8	0,9	170

Утиные яйца, как правило, имеют белый цвет, иногда зеленоватый, индюшьи усеяны коричневыми пятнами. Толщина скорлупы колеблется в пределах 0,311...

1,588 мм и зависит от вида птицы. Желательная толщина скорлупы куриного яйца — 0,320...0,350 мм. Толщина скорлупы непостоянна и зависит от видовых и индивидуальных особенностей, наследственности, кормления, сезона года. Но в любом случае скорлупа должна быть достаточно крепкой, чтобы выдержать вес взрослой птицы, и достаточно пористой, чтобы обеспечить дыхание эмбриона. Большое значение имеет крепость скорлупы при товарной оценке яиц.

Установлено, что прочность яиц зависит от количеств-

ва в скорлупе минеральных веществ, главным образом Са и Мп, а также от наличия витамина С в кормах в период яйцекладки.

На скорлупе имеются поры, через которые осуществляется газообмен, на тупом конце яйца их больше (100...150 на см²). Здесь расположена воздушная камера (пуга), которая образуется сразу после охлаждения снесенного яйца вследствие испарения влаги через поры и уменьшения (сжатия) массы содержимого. При хранении яиц пуга увеличивается.

Поверхность скорлупы покрыта тонкой пленкой (надскорлупной оболочкой), в состав которой входят белки. Надскорлупная оболочка затрудняет проникновение микрофлоры в яйцо. В зависимости от строения надскорлупной пленки скорлупа яиц выглядит гладкой, блестящей или тусклой, похожей на мел. Скорлупа только что снесенного куриного яйца полупрозрачна, но по мере его высыхания становится матовой. Иногда на ней бывает множество светлых пятен. Это обусловлено скоплением протеина, который активнее других частей скорлупы задерживает влагу и поэтому лучше пропускает свет. Следовательно, наличие светлых пятен на скорлупе не связано с изменением качества яиц.

Внутреннее содержимое яйца окружено двухслойной подскорлупной оболочкой. Внутренняя и наружная подскорлупные оболочки плотно связаны между собой, за

исключением небольшого участка у тупого конца, где между ними образуется воздушное пространство — пуга.

Белок составляет основную массу съедобной части яйца и называется так потому, что после свертывания имеет белый цвет. Он состоит из четырех слоев: наружного жидкого (23%); среднего плотного (57%); внутреннего жидкого (17%); внутреннего градинкового (3%).

При хранении белок постепенно ослабляется и становится водянистым. Этот признак и лежит в основе определения качества яиц.

В яйце расположены градинки (халазы), которые удерживают желток в центре яйца. Градинки — это спиральные образования, прикрепленные с одной стороны к поверхности желтка, а с другой — переплетающиеся с волокнами в белке.

При хранении яиц плотный белок разжижается, связи с градинками ослабляются, желток начинает легко смещаться и приближается к скорлупе (присушка), что служит показателем качества яиц и установления сортности. Желток — наиболее важная в пищевом отношении часть яйца. Это густая масса, заключенная в тонкую прозрачную оболочку, что придает желтку шарообразную форму и препятствует смешению с белком.

Цвет желтка варьируется от бледно-желтого до темно-оранжевого, что обуславливается содержанием в нем каротиноидов, поступающих в организм с кормами.

Желток состоит из чередующихся светлого

и темного слоев. Центр заполнен светло-желтой массой. В желтке расположен *зародышевый диск*. В оплодотворенном яйце он имеет вид беловатого круглого диска (3...5 мм), в неоплодотворенном — его размер меньше. Желток содержит полноценные белки и значительное количество жира. Отношение высоты желтка к его диаметру называют желточным индексом, или *коэффициентом сплющивания*. Этот показатель имеет значение при определении качества яиц. У свежеснесенных яиц он равен 0,48...0,50, при хранении уменьшается до 0,25.

2. Химический состав и питательность яиц

Яйцо содержит все необходимые для нормального роста и развития организма питательные вещества — воду, белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Яйцо на 70...75% состоит из воды. Сухие вещества составляют 25...30%, в том числе белки — 13...14%, жиры — 11...14%, углеводы и минеральные вещества — по 1%.

Химические вещества цельного яйца неравномерно распределены между его структурными компонентами. Так, сухое вещество желтка составляет 50...57%, белка — 13...14%. В желтке находится почти весь жир, жирорастворимые витамины, пигменты.

Белок яйца содержит 86...88% воды. Калорийность яиц в среднем равна (ккал в 100 г): куриного — 162, утиного — 202, индюшиного — 169, гусиного — 190. Калорийность желтка составляет 370...400 ккал, белка — 40...50 ккал.

Так как желток является основным источником питательных веществ и энергии в яйце, соотношение между размерами желтка и белка является важным фактором, определяющим его пищевую ценность.

Белок яйца обладает такой же питательной ценностью, как и чистый концентрированный раствор протеина. В протеине яйца соблюдено соотношение аминокислот, наиболее благоприятное для поддержания жизненных процессов. В нем содержатся все девять важнейших для питания человека аминокислот. Содержание их в яйце выше, чем в молоке, мясе и протеинах растительного происхождения.

Качество яиц зависит от вида, породы, линии, кросса и индивидуальных особенностей птицы. Породная изменчивость показателей качества куриных яиц проявляется главным образом в массе (табл. 66). На качество яиц большое влияние оказывает возраст птицы. Чем старше возраст, тем крупнее яйцо. Решающее влияние на питательные, вкусовые и товарные качества яиц оказывает кормление птицы. Условием получения яиц высокого качества является прежде всего выполнение рекомендаций по нормированному кормлению. Компоненты рациона оказывают на отдельные показатели качества яиц как общее, так и специфическое действие (таблица 2).

Таблица 2. Масса яиц кур различных пород

	М а с с а я и ц, г
--	---------------------------

Порода	СРЕДНЯЯ	Колебание средней
Рой-Айленд	57	56...59
Леггорн	58	57...60
Русская белая	58	52...60
Плимутрок полосатый	58	56...60
Плимутрок белый	60	56...64
Загорские	59	56...62
Корниш	61	58...62
Ленинградские белые	62	60...65

Требования к качеству пищевых яиц

Яйца, направляемые из хозяйств в торговую сеть или на рынки, подлежат обязательной санитарной и товарной оценке на месте. В зависимости от качества яйца подразделяют на пищевые, пищевые неполноценные и технический брак (рисунок 1).

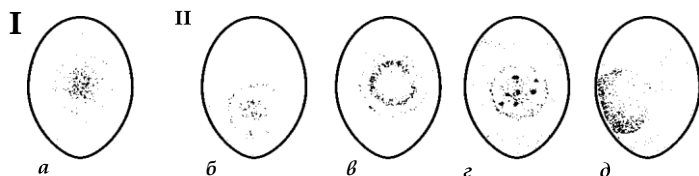


Рисунок 1. Яйца:

I: *а* — доброкачественные; II — пищевые неполноценные: *б* — воздушная камера больше $1/3$ высоты яйца; *в* — выливка; *г* — малое пятно; *д* — присушка; III — технический брак: *е* — красюк; *ж* — кровавое кольцо; *з* — большое пятно; *и* — тумак.

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

К *пищевым неполноценным* относят яйца со следующими пороками:

- *бой* — яйца с поврежденной скорлупой без признаков течи (*насечка, мятый бой и трещина*); высота 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, без плесени;
- *запашистые* — яйца с посторонним, легко улетучивающимся запахом.

Пищевые не полноценные яйца направляют на промышленную переработку.

К *техническому браку* относят яйца со следующими пороками:

- *тумак* — яйца с темным непрозрачным содержимым;
- *красюк* — яйца с полным смешением желтка с белком;
- *кровавое кольцо* — яйца, на поверхности желтка которых видны кровеносные сосуды в виде кольца неправильной формы;
- *большое пятно* — яйца с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой общим размером более $1/8$ поверхности скорлупы;
- *миражные яйца* — яйца, изъятые из инкубаторов как неоплодотворенные.

Яйца с содержимым *тумак* уничтожают на месте, с другими пороками — направляют на переработку в кормовую муку.

Яйца, продаваемые хозяйствами по государственному закупкам, должны быть доброкачественными, отвечающими требованиям технических условий (стандарта).

Основные показатели качества яиц, используемые при сдаче-приемке: масса, чистота и целостность скорлупы; состояние и величина воздушной камеры; консистенция внутренних фракций яйца; положение и подвижность желтка.

Дополнительные требования, предъявляемые к качеству яиц: плотность, внешний вид скорлупы, форма яиц, индекс формы, отношение белка к желтку, индекс белка и т. д. В соответствии с ГОСТ Р 52121-2003 куриные яйца подразделяют на диетические, столовые (свежие, холодильниковые).

К *диетическим* относят яйца, поступающие к потребителю не позднее чем через 7 сут. (не считая дня снесения). После истечения этого срока их по акту переводят в столовые.

К *столовым* относят яйца, срок хранения которых при температуре от 0°C до 20°C составляет от 8 до 25 сут., и яйца, которые хранились в промышленных холодильниках на предприятии-производителе при температуре от -2°C до 0°C не более 90 сут., не превышает 25 сут. со дня сортировки (свежие), не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 сут. Сортировку яиц проводят не позднее чем через сутки после снесения.

Яйца, в зависимости от массы, подразделяют на пять категорий (таблица 3).

По состоянию воздушной камеры, желтка и белка яйца должны соответствовать следующим требованиям:

- *диетические* — пуга неподвижная, высота не более 4 мм. Белок плотный, светлый, прозрачный. Желток прочный, едва видный, контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается;
- *столовые* — пуга неподвижная

(допускается некоторая подвижность), высота не более 7 мм, для яиц, хранившихся в холодильниках, — не более 9 мм. Белок плотный (допускается недостаточно плотный), желток малозаметный, может слегка перемещаться, допустимо небольшое отклонение от центрального положения. В яйцах, хранившихся в холодильнике, желток перемещается.

Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной. На скорлупе диетических яиц допускается наличие единичных точек или полосок, на скорлупе столовых — пятен, точек и полосок (следы от соприкосновения яйца с полом клетки или транспортером для обработки яиц) не более $1/8$ ее поверхности. На скорлупе яиц не должно быть кровавых пятен и помета.

Содержимое пищевых яиц не должно иметь посторонних запахов.

Доброкачественные яйца, имеющие вес менее 45 г, от- носят к мелким и направляют на промышленную переработку или в общественное питание.

Закупка яиц

Государственные закупки яиц из хозяйств осуществляются заготовительными организациями согласно договору контрактации. В договоре указывается количество яиц, подлежащих продаже за год — по кварталам и месяцам, видам и категориям.

В план закупок входит и количество яиц, подлежащих сдаче государственным инкубаторно-птицеводческим станциям.

На приемные пункты заготовительных организаций яйца доставляют автотранспортом, в ящиках или коробках. Чтобы предупредить бой яиц, дно кузова выстилают соломой или стружкой слоем 15...20 см. Ящики устанавливают плотно, один к другому, торцами по направлению к боковым стенкам кузова, чтобы яйца располагались длинной осью по ходу движения машины.

На дальние расстояния яйца перевозят железнодорожным или водным транспортом, и принимаются они в течение 24 ч с момента прибытия.

Доставленные яйца проверяют по количеству, качеству, виду и категориям путем отбора 10% от количества мест упаковки. Рассортированные яйца должны быть приняты в течение 2 ч с момента доставки. Яйца нерассортированные принимают в сроки, установленные по согласованию сторон. При этом организации, принимающие яйца, обязаны рассортировать их в присутствии сдатчика.

Качество яиц определяют по внешним (наружным) признакам (органолептически) и по состоянию внутреннего содержимого (овоскопирование), а также на специальных яйцесортировочных машинах.

По наружному осмотру устанавливают товарный вид яиц, степень загрязненности скорлупы и ее прочность, наличие постороннего запаха, не свойственного яйцам. Целостность скорлупы устанавливают двумя способами: путем легкого постукивания яиц (поврежденная скорлупа издает

дребезжащий звук) и просвечивания яйца на овоскопе, где трещины хорошо видны.

При просвечивании на овоскопе также устанавливают качество яиц и время, прошедшее со дня их получения; в этом случае главным критерием считается степень усушки внутреннего содержимого яйца, которое определяют по величине воздушной камеры.

Свежеснесенное яйцо имеет слабозаметную воздушную камеру, размером по большой оси около 2 мм; у 10-дневного яйца она достигает 3...5 мм; у 20-дневного — 7...8 мм; у более старых яиц — 13 мм и более.

Приемку яиц оформляют квитанцией по форме № ПК-4, утвержденной ЦСУ РФ, в трех экземплярах: первый выдают хозяйству, второй — районному инспектору государственной статистики, третий оставляют в организации, принявшей яйца.

При продаже яиц хозяйствами непосредственно торговым организациям и другим потребителям их приемку оформляют приемными квитанциями или другими документами.

После того как приемная квитанция выписана, яйца считают принятыми, и хозяйство, начиная с этого момента, ответственности за них не несет. Заготовительные организации закупают яйца по закупочным ценам. Яйца с загрязненной скорлупой, но отвечающие по качеству и весу действующим техническим условиям, оплачивают по закупочным ценам с учетом категории.

За яйца, принятые от хозяйств, контрактанты рассчитываются незамедлительно, но не позднее чем на следующий день после оформления приемо-сдаточных документов (приемных квитанций и др.), а при значительном удалении заготовителя от обслуживающего отделения Госбанка — не позднее чем в пятидневный срок.

В случае возникновения разногласий в приемке и оплате яиц споры решает районная государственная инспекция по закупкам и качеству сельскохозяйственных продуктов.

Таблица 3. Категории яиц

Масса, не менее	Категории				
	Высшая	Отборная	Первая	Вторая	Третья
Одного яйца, г	75	65	55	45	35
10 яиц, г	750	650	550	450	350
360 яиц, кг	27,0	23,4	19,8	16,2	12,6

