МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

Кафедра производства продукции животноводства

КУРСОВАЯ РАБОТА на тему

**«Определение качества пищевых яиц»**

Выполнила: студентка

Технологического факультета

Хлопотина З.В.

Проверила: Бурдашкина В.Н.

Пенза – 2009 г.

**Содержание**

Обзор литературы

1. Критерии качества пищевых яиц
2. Качество пищевых яиц

2.1 Образование яйца в половых органах самки

2.2 Морфологический и химический состав яйца

2.3 Методика определения качества яиц

2.4 Категории яиц, согласно ГОСТу

2.5 Факторы, влияющие на качество яиц

2.6 Организация работы в яйцекладе

2.7 Зоогигиенические условия в данном цехе

Выводы и предложения

Список используемой литературы

**Обзор литературы**

Мировое производство пищевых куриных яиц и мяса птицы обеспечивает более 30% потребности населения в натуральных продуктах питания животного происхождения. Полноценный белок, оптимальный жирно-кислотный, витаминный и минеральный состав куриных яиц способствуют постоянному наращиванию их производства и потребления. [12]

Куриные яйца — питательная и здоровая пища. Биологически полноценный белок яиц по своему составу приближается к оптимальной потребности организма человека в аминокислотах. Липиды включают полезные ненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды, главным образом лецитин, который способствует ускорению метаболизма жиров и повышению их усвояемости. В пищевых яйцах содержится большинство необходимых человеку витаминов, макро- и микроэлементов.[7]

Они представляют собой крупную яйцеклетку, в которой содержатся нужные для развития зародыша питательные вещества. Куриное яйцо состоит из трёх основных компонентов (в %): белок — 58-60, желток — 30-32, скорлупа — 11-12. Масса яиц, их составных частей и качество зависят от породы, кросса и возраста кур-несушек, условий кормления и содержания.[9]

Яйцо птицы имеет сложное строение. Размер, масса, морфологические признаки, химический состав и физические свойства яйца зависят от генетических особенностей птицы (вида, породы, линии, кросса), возраста, условий содержания и кормления.[9]

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.[13]

При экспертизе яиц определяют их сортность и свежесть. Для этого вскрывают 10% единиц упаковки от всей партии, от каждой единицы отбирают по 50 яиц для овоскопирования. При определении доброкачественности яиц обращают внимание на состояние скорлупы. Свежесть яиц определяют просвечиванием на овоскопе. В этом случае обращают внимание на прозрачность яйца, видимость и подвижность желтка, размер пуги. В случае обнаружения испорченных яиц и различных аномалий просматривают на овоскопе или сортировочной машине все яйца данной партии и после этого делают заключение об их качестве.[7]

Качество яиц и генетические особенности птицы. Качество яиц зависит от вида, породы, линии, кросса и индивидуальных особенностей птицы.

Наибольшее влияние на качество яиц (в основном на массу яиц) оказывает вид птицы. От вида птицы зависит соотношение составных частей яйца. Доля скорлупы наибольшая у цесарных яиц (до 13-16%), наименьшая у перепелиных (7-9%).Относительное содержание желтка наибольшее (32-36%) у утиных, гусиных и перепелиных яиц, наименьшая у куриных (26-33%).[5]

При обработке яйца разделяют на чистые, загрязненные, поврежденные, сортируют по массе, маркируют, перерабатывают на полуфабрикаты, упаковывают.[1]

**1. Критерии качества пищевых яиц**

Куриные яйца — питательная и здоровая пища. Биологически полноценный белок яиц по своему составу приближается к оптимальной потребности организма человека в аминокислотах. Липиды включают полезные ненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды, главным образом лецитин, который способствует ускорению метаболизма жиров и повышению их усвояемости. В пищевых яйцах содержится большинство необходимых человеку витаминов, макро- и микроэлементов.

Они представляют собой крупную яйцеклетку, в которой содержатся нужные для развития зародыша питательные вещества. Куриное яйцо состоит из трёх основных компонентов (в %): белок — 58-60, желток — 30-32, скорлупа — 11-12. Масса яиц, их составных частей и качество зависят от породы, кросса и возраста кур-несушек, условий кормления и содержания.

По данным журнала «Meat & Poultry» (2006), к числу семи самых полезных продуктов питания относят: коричневый рис, куриные яйца**,** молоко, шпинат, бананы, лососину, чернику. Они доступны большинству населения, но могут быть скорректированы с учётом местных продуктов натурального питания (овощи, мёд и др.). Эксперты отмечают, что комплекс функциональных компонентов пищевых яиц предотвращает образование тромбов, снижает риски сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Хлеб и молоко, яйца и мясо, овощи и рыба — традиционные для россиян продукты питания. А яйца на протяжении всей истории человечества — часть природной пищи.

Сегодня диетологи рекомендуют здоровому человекусъедать 1-2 яйца в день. Одно куриное яйцо при этом удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в белке на 10%, жире — 7%, фосфолипидах (лецитине) — более 50%, витаминах — от 5 до 100%, йоде — 1 5-20%, цинке и меди — 8-1 0%, селене — до 50%.

Среди характерных критериев качества яиц на первом месте масса — чем крупнее яйцо, тем выше его питательность. Масса яиц колеблется в широких пределах, но чаще всего от 45 до 65 г. По величине их разделяют на категории, определяющие товарные признаки и стоимость продукта. По стандарту РФ (ГОСТ Р 52121-2003) существует 5 категорий (г): высшая — более 75, отборная — 55-74,9, первая — 55-64,9, вторая — 45-54,9, третья — 35-44,9. Отметим, что третья категория — это мелкие яйца, которые не пользуются большим спросом у населения. Они так же, как и нестандартные, более пригодны для переработки (сухой яичный порошок, сухая омлетная смесь, замороженные меланж, белок, желток).

Другим по значимости критерием качества яиц является свежесть, по которой их подразделяют на две группы. **Диетические** — реализуемые в течение 7 суток после снесения: дату наносят на поверхность скорлупы.

**Столовые** — нереализованные диетические и другие свежие яйца, срок хранения которых не более 25 суток. По европейскому регламенту максимальное потребление яиц — 28-е сутки от снесения.

Свежие яйца не имеют запаха, присутствие которого говорит об их порче. Чистота поверхности и целостность скорлупы также важные показатели, влияющие на свежесть.

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.

Пищевая ценность яиц определяется по химическому составу и комплексу свойств, обеспечивающих физиологические потребности организма в основных питательных веществах. Биологическая ценность продукта отражает качество белка по уровню незаменимых аминокислот, необходимых организму. И наконец, интегрирующим показателем питательности продукта является его энергетическая ценность — калорийность, выражаемая в килокалориях или килоджоулях.

Наряду с использованием в повседневном питании этот продукт входит во многие лечебные и профилактические диеты. С 2006 г. Минздрав РФ кроме яиц в скорлупе рекомендует для диетического питания сухую яичную омлетную смесь. По данным учёных и практиков в области медицины, здоровье и продолжительность жизни человека во многомопределяются сбалансированным питанием.

**2. Качество пищевых яиц**

**2.1 Образование яйца в половых органах самки**

В связи с интенсивной репродукцией половая система у птицы усиленно функционирует. Она оказывает определенное влияние на форму и функции других органов и систем, испытывая соответственно и их влияние. У птицы действует только левый яичник. Специализация клеток половой системы происходит на первых стадиях развития зародыша. К моменту овуляции пол у птицы уже предопределен. Во время инкубации левый яичник и яйцевод будущих самочек начинают развиваться быстрее, а правый прекращает расти. Например, у эмбрионов кур пол можно различить на 4-5-е сутки инкубации.

При удалении левого яичника в первые дни жизни правый становится семенником и может продуцировать сперму. Однако из-за отсутствия спермиопровода выделение спермы не происходит. При удалении левого яичника в более позднем возрасте правый яичник развивается, могут образовываться фолликулы и даже желтки, но формирование и выделение яйца невозможно. В случаях дегенерации яичника или семенника во взрослом состоянии курица или петух приобретают признаки противоположного пола, включая вторичные половые признаки (особенности оперения, формы гребня, голоса и др.).

Рост яичника и яйцевода до периода полового созревания птицы идет медленно, а в период полового созревания — интенсивно. Если у курочки в возрасте 3 мес яйцевод и яичник имеют массу 0,3-0,5 г, то у 5-месячной масса этих органов колеблется в пределах 7-29 г, а после снесения первого яйца составляет 38-115 г.

Во время яйцекладки яичник у несушек в 10-15 раз больше, чем в период покоя. У курицы в начале первого цикла яйцекладки яичник в 5-7 раз тяжелее, чем при линьке или при прекращении яйцекладки.

В яичнике птицы в фолликулярной зоне наружного (коркового) слоя расположено большое количество яйцеклеток. Каждая яйцеклетка находится в отдельном фолликуле, оболочка которого соединена со стромой яичника. Так, в яичнике диких кур и уток насчитывают до 500 видимых невооруженным глазом зачатков яиц — ооцитов; у яичных кур —около 3-4тыс., а при микроскопическом исследовании — до 12 тыс. Чем больше таких зачатков, тем выше потенциальная яйценоскость птицы, но ни у диких, ни у домашних видов птицы она никогда полностью не реализуется. Задача ученых и практиков— до минимума сократить различия между потенциальной и реальной плодовитостью.

Первичные фолликулы представляют собой по структуре яйцеклетку без желтка. Во вторичных фолликулах желток постепенно накапливается за счет питательных веществ, поступающих через кровеносную систему. Фолликулы увеличиваются не одновременно, а один за другим, достигая размера желтка яйца. У птицы, относящейся к породам, отличающимся высокой яйценоскостью, например у кур яичных пород и уток хаки-кемпбелл, в яичнике больше зрелых фолликулов, чем у одновозрастных с ними кур и уток мясных пород.

Ооцит в организме птицы растет довольно медленно. Значительно ускоряется его развитие лишь за 9 дней до овуляции, причем в последние 6 дней диаметр ооцита увеличивается примерно в 5-6 раз. При нарушении условий кормления и содержания птицы быстро снижается скорость образования яиц, а следовательно, и яйценоскость. Возможна даже дегенерация созревающих яйцеклеток. Восстановление нормального процесса формирования яиц и яйцекладки, наоборот, требует некоторого времени. Поэтому необходимо постоянно поддерживать оптимальные условия внешней среды, соответствующие требованиям организма птицы для сохранения высокой продуктивности.

В процессе образования яйца по мере увеличения массы желтка относительное количество воды в нем уменьшается. Яйцо обогощается жирами, протеинами, минеральными веществами и витаминами.

Окраска желтка в значительной степени обусловлена поступающими с кровью пигментами: каротиноидами, особенно ксантофиллом, и каротином. При скармливании птице кормов, богатых каротиноидами, окраска желтка более интенсивная. Каротин и криптоксантин действуют, как провитамин А. По окраске желтка можно судить о содержании в нем каротиноидов, следовательно, о витаминной ценности яйца, характеризующей его пищевые и инкубационные качества.

Процессы роста яйца в яичнике находятся под влиянием гормональной деятельности организма и регулируются нервной системой. Исследованиями установлено, что ведущую роль в яйцеобразовании играет система: среда-рецепторы-кора головного мозга-гипоталамус-гипофиз-яичник-яйцевод. Гипоталамус при участии гипофиза регулирует температуру тела, количество воды и крови в тканях, расход углеводов, белков, жиров и минеральных солей, ритм сердца и состояние сосудов.

Введение в организм гормонов гипофиза способствует быстрому и одновременному увеличению размеров и массы нескольких яйцеклеток. Воздействие света и некоторых других факторов внешней среды стимулирует обмен веществ птицы, ускоряет образование желтков и, следовательно, яйценоскость.

Ритм работы гипоталамуса, секретирующего рилизинг-гормоны, в конечном счете определяет ритм формирования яиц и сезонную изменчивость яйценоскости. Аденогипофиз (передняя доля гипофиза) выделяет гормоны (фолликулостимулирующий, лютеинизирующий, пролактин, соматот-ропный, тиреотропный, адренокортикотропный), оказывающие наиболее активное влияние на деятельность половых желез. Нейрогипофиз (задняя доля гипофиза) выделяет три гормона (аргинин-вазотоцин, окситоцин и антидиуретин), влияющих на процесс яйцеобразования и снесения яиц.

Кроме того, следует особо подчеркнуть, что под воздействием гормонов гипофиза яичник сам становится секреторным органом и выделяет свои гормоны.

В последнюю фазу роста яйцеклетки на поверхности желтка мод фолликулярной оболочкой формируется эластичная желточная оболочка, через которую питательные вещества продолжают поступать в яйцеклетку. Когда желток достигает в диаметре 35-40 мм, происходит овуляция. Желток освобождается из фолликула вследствие разрыва оболочки последнего вдоль белой линии, или вдоль рубчика (истонченная часть фолликулярной оболочки, обращенная в полость тела).

После овуляции кровеносные сосуды фолликула сжимаются и приток крови значительно сокращается. Этим, по-видимому, изъясняется отсутствие кровотечения в овулировавшем фолликуле. В то же время происходят морфофизиологические изменения в кровеносной системе, ведущие к усилению кровоснабжения другого очередного фолликула, подготавливающегося к овуляции.

Под влиянием нейрогуморальных факторов овулировавшая яйцеклетка с большим запасом питательных веществ попадает в воронку яйцевода, прилегающую к яичнику. Здесь при наличии достаточного количества жизнеспособных спермиев происходит ее оплодотворение.

Яйцевод птицы представляет собой относительно длинную извилистую, очень эластичную трубку, передний конец которой открывается в полость тела вблизи яичника, а другой — в клоаку. Диаметр яйцевода при прохождении яйца увеличивается. Брыжейка, на которой подвешен яйцевод, допускает значительные его движения. В зависимости от физиологического состояния и продуктивности птицы размер и масса яйцевода сильно изменяются. Так, у несущейся курицы длина яйцевода около 15 см, во время интенсивной яйцекладки — 75 см и более, а ширина увеличивается от 0,5 до 10 см.

В яйцеводе различают воронку, белковую часть, перешеек, матку и влагалище. У курицы, прекратившей яйцекладку, воронка, матка и влагалище уменьшаются в 2,5-3,5 раза, а белковая часть — в 6 раз.

Стенка яйцевода состоит из наружной серозной оболочки, продольных мышц; соединительной ткани с большим количеством кровеносных сосудов; кольцевых мышц; слизистой оболочки (с интенсивно развитыми кровеносными сосудами и железами), образующей мелкие и большие складки. Слизистая оболочка покрыта реснитчатым эпителием. Секреторную функцию яйцевода выполняют клетки эпителия и трубчатых желез слизистой оболочки.

За счет перистальтических движений стенок яйцевода и их складчатости яйцо совершает вращательное движение вдоль продольной оси. Вокруг желтка яйца прежде всего наслаивается наружный плотный белок, состоящий из тончайшей сети волокон муцина. Плотный белок у острого и тупого концов яйца образует спиралеобразные градинки (халазы), которые удерживают желток в центре яйца. При дальнейшем движении яйца по яйцеводу появляется слой среднего плотного белка. Между ними постепенно накапливается внутренний жидкий белок из секрета трубчатых желез слизистой оболочки яйцевода. Вращение яйца приводит к выделению жидкого белка внутрь плотного.

В белковом отделе яйцевода образуется 40-50 % белка, а остальная часть секретируется в перешейке и матке.

В перешейке яйцевода формируются белковая и подскорлупная оболочки, состоящие в основном из белка, выделяемого железами этой части яйцевода, кроме того, в яйцо продолжают поступать растворимые в воде неорганические вещества.

В матке яйцевода образуется скорлупа и, следовательно, выделяется большое количество минеральных веществ, главным образом кальция (около 5 г за 20 ч) и фосфора. Перед яйцекладкой и во время ее содержание кальция в крови несушек возрастает в 2-3 раза; увеличивается и количество фосфора. При недостатке кальция в корме организм птицы мобилизует его из костяка. Если этого оказывается недостаточно, то птица несет яйца без скорлупы («литые яйца»). В результате нарушения обмена веществ яйцекладка может прекратиться.

При образовании скорлупы сначала на поверхности яйца появляются лишь отдельные отложения кальция, которые постепенно увеличиваются. Среди них находятся небольшие количества органических веществ в основном белкового характера. Это способствует образованию сосочкового слоя скорлупы. Основание каждого сосочка связано с подскорлупной оболочкой. Сосочки постепенно увеличиваются, боковые стенки их соприкасаются друг с другом, но между ними остаются небольшие поры, через которые в яйцо проникает воздух. Железами передней части матки выделяется протеин, который в виде волокон располагается на сосочковом слое матки.

Пространство между сетью протеиновых волокон заполняется кристаллами выделяющихся солей кальция, что в конечном итоге приводит к образованию плотного и крепкого губчатого слоя скорлупы. Причем губчатая структура слоя становится видной лишь при удалении солей кальция.

Готовое к снесению яйцо через влагалище выталкивается наружу, Проходя по яйцеводу, формирующееся яйцо растягивает стенки яйцевода, создавая этим биоэлектрический потенциал, стимулирующий синтез простагландинов, которые вместе с аргинин-вазотоцином и прогестероном вызывают сокращение гладкой мускулатуры яйцевода и перемещение образующегося яйца на новый участок полового пути.

Скорость формирования яйца у птицы разных видов, а также у низко- и высокопродуктивных особей различна. У высокопродуктивных, ежедневно несущихся кур средняя продолжительность формирования яйца составляет 24-25 ч. У хороших несушек примерно через 30-40 мин после снесения яйца наступает новая овуляция, которая проходит в основном в период от 6 до 15 ч дня.

Отмечена возможность формирования нормальных яиц у кур за 18-21 ч. Путем селекции удалось уменьшить срок формирования яиц на 3 ч 53 мин. Наследуемость энного признака высокая (0,66-0,75), но быстро уменьшающаяся с возрастом птицы.

Сокращение времени образования яйца в яйцеводе связано в основном с более ранним началом формирования скорлупы и большей скоростью ее минерализации, которая определяется интенсивностью обмена кальция в организме и содержанием его в крови. Уровень кальция в сыворотке крови у высокопродуктивных несушек составляет 24-26 мг%.

Установлено, что чем меньше времени затрачивает несушка на формирование яйца, тем длиннее у нее циклы (серии) яйценоскости.

Циклом яйценоскости называют число яиц, снесенных несушкой без интервала, то есть подряд. Длина циклов — наследуемая особенность птицы. Циклы могут составлять от одного до нескольких десятков яиц. Между циклами образуются интервалы, выражаемые числом непродуктивных дней. Чем меньше цикл, тем им и инее интервал, и наоборот. Длинные циклы с короткими интервалами характеризуют хороших несушек, короткие циклы с длинными интервалами — плохих. Во время длинных циклов снесение яиц происходит почти в одни и те же часы, за исключением нескольких дней в начале и в конце цикла. Отмечены случаи снесения курицей двух яиц в сутки.

**2.2 Морфологический и химический состав яйца**

**Морфологический состав.** Яйцо птицы имеет сложное строение и представляет собой яйцеклетку (неоплодотворенное, пищевое яйцо) или зародыш на определенной стадии развития с запасом всех не обходимых 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.

Рис. 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 — латебра; *16—* зародышевый диск

Вместе с тем яйца птицы разных видов и направлений продуктивности имеют много общего, что можно установить, например, при изучении строения яйца курицы (рис. 1).

Яйцо состоит из белка, желтка и скорлупы. Примерное их соотношение в яйцах сельскохозяйственной птицы следующее: 6 частей белка, 3 части желтка, 1 часть скорлупы. Оптимальное соотношение белка и желтка в яйцах 2:1.

Скорлупа яйца состоит из двух слоев: внутреннего, или сосочкового, составляющего одну треть толщины скорлупы, и наружного, или губчатого. Минеральные вещества сосочкового слоя имеют кристаллическую структуру, а губчатого — аморфную. Скорлупа пронизана многочисленными порами, диаметр которых в среднем 0,015-0,060 мм. Количество пор в скорлупе куриного яйца 7 тыс. и более. Причем в тупом конце яйца пор в 1,5 раза больше, чем в остром. Внутренняя поверхность скорлупы выстлана подскорлупной оболочкой, которая состоит из двух слоев иплотно соединена с внутренней поверхностью скорлупы. Также плотно соединены оба слоя оболочки между собой и разделяются только в тупом конце яйца, образуя воздушную камеру (пугу). Объем воздушной камеры в свежем курином яйце не превышает 0,3 см3. Воздушная камера играет большую роль в процессе испарения влаги из яйца и при газообмене эмбриона, особенно в период перехода на легочное дыхание. Подскорлупная оболочка представлена в виде заполненной кератином решетки, имеющей на 1 см2 более 20 млн пор диаметром около 1 мкм. Жидкости и газы проходят через оболочку диффузно.

Надскорлупная оболочка (кутикула) очень тонкая (0,05-0,01 мм) и прозрачная, состоит из муцина, который обволакивает яйцо при выходе его из половых органов птицы. Кутикула играет роль своеобразного бактериального фильтра для яйца. Она защищает составные части яйца от проникновения пыли, регулирует испарение воды. В процессе хранения кутикула разрушается, а поверхность яйца по мере старения становится блестящей. Удаление кутикулы с яйца ускоряет его старение и порчу. Скорлупа предохраняет содержимое яйца от повреждений и служит источником минеральных веществ, которые расходуются на образование скелета. Через поры скорлупы происходит испарение влаги и газообмен во время инкубации)

Белок составляет 52-57 *%* общей массы яйца. Плотность его 1,039-1,042 г/см3. При выливании свежего яйца хорошо видна слоистость белка.

Белок яйца состоит из четырех слоев: наружного жидкого, внутреннего жидкого, наружного плотного и градинкового. В наружном и внутреннем жидком белке почти нет волокон муцина, тогда как в среднем плотном они составляют его основу в виде переплетающейся ячеистой сети, заполненной жидким белком. Градинковый слойсостоит из густого белка коллагена, лежащего непосредственно на поверхности желточной оболочки и заканчивающегося закрученными тяжами — градинками. Содержание плотного белка принято считать одним из основных показателей качества яиц, так как по мере хранения количество его уменьшается.

Таблица 1 - Содержание основных питательных веществ в яйце, %

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещества | Яйцо в целом (без скорлупы) | Части яйца |
| белок | желток | скорлупа |
| Вода | 74 | 87,90 | 48,7 | 1,6 |
| Сухие вещества | 26 | 12,10 | 51,3 | 98,4 |
| в том числе: |  |  |  |  |
| белки | 12,7 | 10,57 | 16,6 | 3,3 |
| жиры | 11,5 | 0,03 | 32,6 | - |
| углеводы | 0,7 | 0,90 | 1,0 | - |
| зола (минеральные вещества) | 1,1 | 0,60 | 1,1 | 95,1 |

Таблица 2. Аминокислотный состав яйца

|  |  |
| --- | --- |
| Аминокислоты | Содержание аминокислот на 100 г частей (без скорлупы) |
| Яйцо в целом (без скорлупы) | белок | желток |
| Незаменимые аминокислоты: | 5243 | 4701 | 6558 |
| Валин | 772 | 735 | 937 |
| изолейцин | 597 | 628 | 907 |
| лейцин | 1081 | 917 | 1381 |
| лизин | 903 | 683 | 1156 |
| метионин | 424 | 415 | 376 |
| треонин | 610 | 483 | 830 |
| триптофан | 204 | 169 | 236 |
| фенилаланин | 652 | 673 | 696 |
| Заменимые аминокислоты: | 7348 | 6302 | 9331 |
| аланин | 710 | 694 | 854 |
| аргини | 787 | 621 | 1156 |
| аспаргиновая кислота | 1229 | 1008 | 1339 |
| гистидин | 340 | 250 | 383 |
| глицин | 416 | 385 | 514 |
| глютаминовая кислота | 1773 | 1510 | 2051 |
| пролин | 396 | 400 | 695 |
| серин  | 928 | 760 | 1365 |
| тирозин  | 476 | 397 | 699 |
| цистин | 293 | 277 | 275 |
| Общее количество аминокислот | 12591 | 11003 | 15889 |

Таблица 3 – Витаминный состав яйца

|  |  |
| --- | --- |
| Витамины | Содержание в 100 г |
| Яйцо в целом (без скорлупы) | белок | желток |
| А, мг | 0,35 | - | 1,26 |
| в-каротин, мл | 0,06 | - | 0,26 |
| D, мкг | 4,70 | - | 7,70 |
| Е,мг | 2,00 | - | - |
| В1, мг | 0,07 | следы | 0,18 |
| В2, мг | 0,44 | 0,56 | 0,24 |
| В3, мг | 1,30 | 0,24 | 3,80 |
| Холин, мг | 251,7 | - | 800,0 |
| Ниацин, мг | 0,19 | - | - |
| В6, мг | 0,14 | 0,01 | 0,37 |
| Биотин, мкг | 28,20 | 7,00 | 56,0 |
| В12, мкг | 0,52 | 0,08 | 2,00 |

Таблица 4 – Минеральный состав яйца

|  |  |
| --- | --- |
| Элементы | Содержание в 100 г |
| Яйцо в целом (без скорлупы) | белок | желток |
| Макроэлементы, г: |  |  |  |
| кальций | 155 | 10 | 136 |
| фосфор | 215 | 27 | 542 |
| натрий | 134 | 189 | 51 |
| калий | 140 | 152 | 129 |
| магний | 12 | 9 | 15 |
| сера | 176 | 187 | 170 |
| хлор | 156 | 172 | 147 |
| Микроэлементы, мкг: |  |  |  |
| железо | 2500 | 150 | 6700 |
| йод | 20 | 7 | 23 |
| кобальт | 10 | 0,5 | 23 |
| марганец | 29 | 3 | 37 |
| Медь | 83 | 52 | 139 |
| молибден | 6 | 4 | 11,8 |
| фтор | 55 | - | - |
| хром | 4 | 3 | 8 |
| цинк | 996 | 231 | 3105 |

Белок яиц содержит достаточный запас воды для развивающеюся эмбриона, а также необходимые аминокислоты, витамины и микроэлементы. Многие физические показатели белка зависятот содержания в нем воды (в среднем 87 %).

Желток представляет собой шар неправильной формы и удерживается в центре яйца спиралеобразными образованиями плотного белка (халазами и градинками). Масса желтка составляет 30-36 % массы всего яйца, плотность 1,028-1,035 г/см3. Средний диаметр, например, желтка куриного яйца 34 мм. Он покрыт белковой оболочкой, пять слоев которой различаются по составу.

На поверхности желтка находится зародышевый диск, представляющий собой небольшое белковое пятно диаметром около 3-5 мм. Желток состоит из чередующихся темно-желтых и светло-желтых слоев, которые заключены в общую тонкую и прозрачную желточную оболочку толщиной около 0,024 мм. Она служит естественной мембраной, разделяющей белок и желток, и имеет многочисленную газоводопроницаемую структуру. В центре желтка расположена более светлая латебра.

Взвесь сырого желтка содержит жировые шарики различного диаметра — от 0,025 до 0,150 мм. Цвет желтка обусловлен каротиноидными пигментами и зависит от кормления несушек.

Желток в период эмбриогенеза служит источником воды и питательных веществ, выполняет терморегуляторные функции.

**Химический состав яйца.** По химическому составу яйца сельскохозяйственной птицы разных видов несколько различаются. Так, в яйцах уток и гусей (то есть водоплавающей птицы) по сравнению с другими видами (куры, индейки, цесарки и перепела) меньше воды на 2,4-4,5 *%* и больше жиров (на 1,3-3,3 %), что сложилось эволюционно.

Известно, что развитие эмбрионов диких уток и гусей происходит в более холодных гнездах (обычно вблизи водоемов), поэтому повышенное содержание жиров в яйце с одновременным уменьшением воды в нем способствуют нормальному эмбриогенезу.

В целом яйца сельскохозяйственной птицы любого вида состоят на 70-75 % из воды, в которой содержатся растворенные минеральные вещества, протеины, углеводы, витамины и жиры в виде эмульсии. Вода — один из важнейших факторов, обусловливающих возможность эмбрионального развития и высокие физиологические свойства яйца как пищевого продукта. Содержание сухого вещества по отношению к целому яйцу наибольшее в желтке — 45-48 %, затем в скорлупе с оболочками — 32-35 и в белке — около 20 %.

Скорлупа яиц состоит из минеральных веществ, в основном из диоксида кальция (94 %), диоксида магния (1,5 %) и соединений фосфора (0,5 %). В скорлупе содержатся также органические вещества (до 4%) как связующие минеральных солей. Протеины скорлупы, главным образом коллаген, служат основой, на которой откладываются минеральные соли в процессе образования яйца.

Белок яйца содержит много воды (86-87 %), в ней растворены разнообразные питательные вещества и витамины группы В. Основных органических веществ белка — протеинов — 9,7-11,5 %, а жиров, углеводов и минеральных веществ значительно меньше.

Протеин белка яйца состоит из овальбумина (78 %), овомуноида (13 %), овокональбумина (3 %), овоглобулина (4 %) и овомуцина (2 %). Он содержит все незаменимые аминокислоты и 8 из 10 заменимых.

Из углеводов в белке яйца содержатся глюкоза, гликоген. Минеральные вещества белка яйца представлены в основном кальцием,фосфором, магнием, калием, натрием, хлором, серой и железом. В небольших количествах в белке находятся алюминий, барий, бор, бром, йод, кремний, литий, марганец, молибден, рубидий, серебро, цинк и др.

В белке яйца обнаружено более 70 ферментов, играющих важную роль при распаде белков в процессе усвоения их эмбрионом; витамины группы В, E, К и D; природный антибиотик лизоцим, обладающий бактерицидными свойствами.

Химический состав желтка яйца примерно следующий: воды 43,5-48 %, сухого вещества 52-56,5 %. Сухое вещество, в свою очередь, состоит из органических веществ (протеинов 32,3 %, липидов 63,5, углеводов 2,2 %) — 98 %, минеральных веществ — 2 %. Таким образом, основную органическую часть желтка составляют жиры. Протеинов в желтке меньше почти в 2 раза, а углеводов и неорганических веществ почти в 30 раз по сравнению с содержанием жиров. В состав жиров желтка яйца входят собственно жиры (62 %), фосфолипиды (33 %) и стеролы (5 %).

Основными жирными кислотами желтка являются пальмитиновая, стеариновая, олеиновая и линолевая. Присутствие последних двух особенно важно для начальных стадий развития зародыша, так как они более доступны для него и используются им раньше.

В желтке содержится протеин двух видов: ововителлин (78 %) и оволиветин (22 %). Первый из них (основной) богат лейцином, аргинином и лизином, на долю которых приходится почти 1/3 всех аминокислот.

Из минеральных веществ в желтке особенно много соединений фосфора, кальция, калия, натрия, железа, кремния, присутствуют также фтор, йод, медь, цинк, алюминий и марганец.

Кроме того, желток богат витаминами. Например, в желтке куриного яйца массой 18 г содержится: витамина А (ретинола) — 200-1000 ME; Bt (тиамина) — 63-86 мкг; В2 (рибофлавина) — 70-137 мкг; В3 (пантотеновой кислоты) — 0,84-1,17 мкг; В4 (холина) — 268 мг; В5 (никотиновой кислоты) — 28,5 мкг; В7 (биоина) — 0,6-9 мкг; Вс (фолиевой кислоты) — 5,47-6,44 мкг; D (кальциферола) — 25-70 ME; E (токоферола) — 0,8-1 мг.

Из ферментов в желтке присутствуют амилаза, протеиназа, дипептидаза, оксидаза и др.

Пигменты находятся во всех составных частях яйца, однако наиболее богат пигментами желток. Так, в желтке куриного яйца содержится, мкг/г: ксантофиллов — 0,33; липохромов — 0,13 и (3-каротина — 0,03.

Абсолютное количество ксантофиллов в желтке зависит от количества и характера включенных в рацион источников каротиноидов, относительное же содержание ксантофиллов в желтке довольно постоянно и составляет 75-90 % суммарного количества каротиноидов. В процессе инкубации яиц эмбрионы используют в основном ксантофиллы. Процент их использования тем выше, чем их меньше в желтке яиц.

**2.3 Методика определения 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 несушке;

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, обусловливающих 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

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 полоски, 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 ¾, 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 (см3), а масса (в воздухе), деленная на объём, дает плотность яйца (г/см3).

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 идиаметр 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:

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 см2, затем суммируют, получая число пор на 1 см2.

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 см2 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.

**2.4 Категории яиц, согласно ГОСТу**

При экспертизе яиц определяют их сортность и свежесть. Для этого вскрывают 10% единиц упаковки от всей партии, от каждой единицы отбирают по 50 яиц для овоскопирования. При определении доброкачественности яиц обращают внимание на состояние скорлупы. Свежесть яиц определяют просвечиванием на овоскопе. В этом случае обращают внимание на прозрачность яйца, видимость и подвижность желтка, размер пуги. В случае обнаружения испорченных яиц и различных аномалий просматривают на овоскопе или сортировочной машине все яйца данной партии и после этого делают заключение об их качестве.

Различают диетические, свежие, холодильниковые и известкованные куриные яйца. К диетическим относят яйца, поступившие к потреблению не позднее 5 суток после снесения. Свежие — это яйца, не удовлетворяющие требованиям диетических и хранившиеся в надлежащих складских условиях при температуре не ниже 2° или в холодильниках в течение не более 30 суток. К. холодильниковым относят яйца, хранившиеся в холодильниках более 30 суток, к известкованным — яйца, хранившиеся в известковом растворе.

*Диетические яйца* делят на две категории: яйца I категориидолжны весить не менее 58 г, II категории не менее 44 г. У диетических яиц скорлупа чистая и крепкая, неподвижная пуга размером не более 1 мм; желток прочный, едва заметный, занимает центральное положение в яйце, зародышевый диск незаметен. На скорлупе каждого диетического яйца ставят несмываемое клеймо.

*Свежие яйца* также делят на две категории. Свежие яйца 1 категории должны иметь чистую, крепкую и цельную скорлупу, неподвижную воздушную камеру, прочный малозаметный желток, занимающий центральное положение в яйце, белок плотный, просвечивающийся; высота нуги не более 11 мм; каждое яйцо должно весить не менее 47г. У свежих яиц II категории допускается небольшая загрязненность скорлупы (в виде отдельных точек); пуга легко перемещается и может иметь высоту до 13 мм; желток ослаблен,ясно виден

при просвечивании яйца, перемещается от центрального положения; яйцо должно весить не менее 43г.

Яйца кур, имеющие все показатели доброкачественности, но менее 43 г (мелкие) используют в сети общественного питания или для промышленной переработки.

Яйцас загрязненной скорлупой составляют особую группу, их упаковывают в отдельную тару с этикеткой «Грязнаяскорлупа» и направляют для немедленного использования в хлебобулочном или кондитерском производствах.

Выявляемые при экспертизе пороки яиц разделяют на пороки, образовавшиеся в организме птицы и приобретенные после снесения. Это обусловливает классификацию яиц.

В первую группу входят яйца, имеющие кровяные сгустки или другие инородные тела, а также яйца бесскорлупные, двухжелтковые и безжелтковые.

Ко второй группе относят яйца с дефектами, возникшими в результате неблагоприятных условий хранения, неумелого или небрежного обращения с яйцами, а также вследствие изменения структуры яйца при хранении**;** большинство пороком второй группы имеет бактериальное происхождение.

Пороки яиц могут быть пищевыми и техническими. К пищевым порокам относят следующие: насечка надтреснутая скорлупа; мятый бок — вмятая скорлупа без повреждения подскорлупной оболочки; тек — повреждение скорлупы и подскорлупных оболочек; малое пятно — наличие под скорлупой колоний плесени размером до 1/8 поверхности всего яйца; малая присушка — желток прикасается небольшим участком к белочной оболочке, подвижный; запашистость — посторонний запах, приобретенный при хранении яиц с продуктами или товарами, издающими запах. Яйца с пищевыми пороками немедленно направляют на реализацию.

К техническим порокам относят: красюк — разрыв желточной оболочки и смешивание желтка с белком; кровяное кольцо развитие кровеносныхсосудов вокруг зародыша; большая присушка — желток прилип к скорлупе большим участком; большое пятно— наличие на подскорлупных оболочках колоний плесеней размером более 1/8 поверхности яйца; тумак — яйцо, в котором, кроме пуги, ничего не просвечивается на овоскопе.

**2.5 Факторы, влияющие на качество яиц**

**Качество яиц и генетические особенности птицы**

Качество яиц зависит от вида, породы, линии, кросса и индивидуальных особенностей птицы.

Наибольшее влияние на качество яиц (в основном на массу яиц) оказывает вид птицы.

От вида птицы зависит соотношение составных частей яйца. Доля скорлупы наибольшая у цесариных яиц (до 13-16 %), наименьшая у перепелиных (7-9%). Относительное содержание желтка наибольшее (32-36%) у утиных, гусиных и перепелиных яиц, наименьшая у куриных (26-33 %).

Пищевое значение имеют в основном яйца, полученные от кур яичных пород. Яйца кур мясных пород, индюшиные, утиные и гусиные должны максимально использоваться для инкубации, а не использованные на закладку идут в промышленную переработку, за исключением яиц мясных кур, которые могут быть реализованы в торговую сеть.

Породная изменчивость показателей качества куриных яиц проявляется главным образом по массе, в меньшей степени по форме, качеству скорлупы и соотношениях внутренних фракций.

Породная изменчивость по индексу формы яиц незначительна: по яичным породам средний индекс формы колеблется от 73 до 75 %, по мясным — от 74 до 76 %.

Межпородные различия по толщине и прочности скорлупы невелики. При нормальном кормлении кур скорлупа несколько толще у яичных пород по сравнению с мясными, а по прочности различия еще меньше. Несущественно влияние породы и на химический состав яиц, а также на морфологические показатели белка ижелтка.

Значительные породные различия наблюдаются по количеству кровяных и мясных включений. У яичных пород по сравнению с мясными частота их встречаемости в 2-3 раза меньше.

Качество яиц зависит от линейной принадлежности и от кросса кур. Наиболее существенны линейные различия, достигающие 7-12 % наблюдаются по массе яиц, индексу белка, единицам Хау, плотности фракций яйца, подвижности желтка и содержанию в желтке каротиноидов.

Гибридные куры откладывают яйца с более толстой скорлупой и несколько лучшими другими показателями качества.

В пределах пород и линий показатели качества яиц в большой степени зависят от индивидуальных особенностей несушек.

Наибольшей изменчивостью обладают такие показатели, как плотность белка, содержание вжелтке каротиноидов, индекс белка, упругая деформация скорлупы.

В партии яиц, полученных от одновозрастныхкур, диапазон колебаний по массе достигает обычно 18-20 г, по индексу формы 20-25 %, по толщине и упругой деформации скорлупы 0,10-0,15. мм и 22-25 мкм соответственно, по показателю плотности фракций белка 25-30°, по ед. Хау 30-35, по содержанию каротиноидов в желтке 10-15мкг/г.

Большие индивидуальные различия несушек по качеству яиц являются резервом отбора и селекции птицы на улучшение этих показателей. В стаде кур примерно 15-20 % особей несут яйца с порочной (очень слабой) скорлупой. Это же относится ик другим показателям товарных и пищевых качеств.

Показатели качества яиц имеют относительно высокие коэффициенты наследуемости, что также способствует успеху селекции.

При селекции птицы на повышение качества яиц обязательно учитывают уровень связи показателей качества между собой и с ведущими хозяйственно полезными признаками: яйценоскостью и живой массой.

Масса яиц немного снижается у низкопродуктивных несушек изначительно (на 1,5-2 г) у высокопродуктивных. При увеличенииживой массы кур на 100 г масса яиц повышается примерно на 1 г (у очень крупных кур масса яиц может снижаться)**.**

Связь массы яиц с другими показателями их качестваневелика. С увеличением массы яиц повышается поврежденность скорлупы.

Индекс формы яиц имеет заметную связь с соотношением фракций белка и повреждаемостью яиц (при клеточном содержании кур). У округлых яиц относительно меньше наружного, жидкого белка и больше плотного. Как слишком округлые, так и удлиненные яйца чаще повреждаются.

Упругая деформация скорлупы увеличивается при повышении яйценоскости кур: на каждые 20 яиц прибавления годовой яйценоскости увеличение деформации составляет 0,5-1,1 мкм. Другие показатели качества скорлупы (толщина, прочность) также ухудшается с повышением яйценоскости. С увеличением упругой деформаций значительно возрастает бой яиц.

Показатель плотности фракций белка имеет очень низкую связь с яйценоскостью и заметную положительную с массой, индексом формы яиц и упругой деформацией скорлупы. Плотность фракций белка также положительно связана с показателями внутренних качеств яиц. При повышении плотности белка увеличивается содержание в нем незаменимых аминокислот, улучшаются его вкусовые качества.

**Влияние возраста и физиологического состояния организма птицы на качество яиц**

На качество яиц большое влияние оказывает возраст птицы.

Качество скорлупы с возрастом ухудшается, особенно в последние месяца яйценоскости.

Показатель плотности фракций белка имеет с возрастом устойчивое снижение, которое особенно заметно в конце яйценоскости. Подобным образом снижаются индексы белка и желтка, ед. Хау.

С возрастом кур существенно снижается доля скорлупы. Процентное содержание белка в яйце падает до 14-месячного возраста кур, а затем немного увеличивается, а затем несколько падает. Следовательно с возрастом кур питательная ценность (калорийность) яиц почти до конца первого цикла яйцекладки увеличивается.

Во втором цикле яйцекладки все показатели качества яиц значительно улучшаются. Сразу же после начала яйцекладки они, как правило, достигают высшего уровня, проявленного в первом цикле (по массе еще более высокого), а затем медленно ухудшаются.

У кур второго и третьего циклов яйценоскости обычно повышается содержание в желтке витамина А и каротиноидов, а содержание холестерина снижается. Самое низкое качество яиц (особенно качество скорлупы) отмечается во время линьки птицы.

Качество яиц резко ухудшается при заболеваниях птицы и воздействии различных стрессов. Эти факторы в практике птицеводства наиболее чувствительно отражаются на снижении качества скорлупы, резко повышая бой яиц.

**Особенности кормления птицы и качество яиц**

Кормление птицы оказывает, как правило, решающее влияние на питательные, вкусовые и товарные качества яиц.

Условием получения яиц высокого качества является, прежде всего, выполнение рекомендаций по нормированному кормлению птицы. Компоненты рациона оказывают на отдельные показатели качества яиц как общее, так и специфическое действие.

Масса яиц зависит в основном от уровня обменной энергии и сырого протеина. Наибольшее влияние на повышение массы яйца (в основном желтка) оказывают растительные жиры (до 2 %), включенные в рацион, содержащие непредельные жирные кислоты, в частности линолевую. Уменьшение противнормы обменной энергии на 5-10 % снижает массу яиц на 0,5-0,7 г. Масса яиц возрастает при повышении в рационе уровня сырого протеина, особенно за счет кормов животного происхождения или включения метионина и лизина при их недостатке в корме. Улучшив аминокислотный состав корма или повысив уровень сырого протеина до 16-18 %, массу яиц можно увеличить на 1-2 г. Способствуют увеличению массы яиц повышение аппетита кур, включение в корм доброкачественной травяной муки, витаминов D3 {при недостатке) и С.

Масса яиц снижается при увеличении в рационе ржи, рапса, избытке фосфора и при введении в организм несушек различных лекарственных веществ, а также ядохимикатов (никарбазин, фумиганты).

**Качество скорлупы** (толщина и прочность) зависит, прежде всего, от уровня минерально-витаминного питания птицы.

При расчете потребности кур в кальции учитывают уровень поедаемости корма и яйценоскость птицы. Ориентировочно минимальная норма кальция в кормосмеси равна, %:

Лучшими источниками кальция являются ракушка, яичная скорлупа (после обязательной ее обработки) и известняки при содержании в них более 30 %, не более 5 % песка, 1,5 % магния.

Недостаток минеральных веществ сказывается на качестве скорлупы (упругой деформации, толщине) уже на второй — третий день.

**Качество белка** яиц зависит в основном от протеинового и витаминного кормления несушек. С увеличением сырого протеина до нормы или улучшением его аминокислотного состава увеличивается высота плотного белка, повышается индекс белка ед. Хау. Передозировка сырого протеина приводит к увеличению доли белка в яйце, снижает его качественные показатели. К ухудшению качества белка приводит избыток в рационе кальция и дефицит магния. Из витаминов положительное влияние на качество белка оказывает рибофлавин.

**Качество желтка** зависит от кормов. Это относится главным образом к содержанию каротиноидов, количество которых (и степень пигментации желтка) значительно повышается при скармливании травяной муки, желтой кукурузы, или других кормов и препаратов (ксантаксантин, цитронаксантин и др.), содержащих каротины и ксантофиллы. Хороший по пигментации желток получают при добавлении на 1 т корма 15-20 г каротина.

Витамин А из корма переносится в желток непропорционально его содержанию в рационе. Так при содержании в 1 г корма 10 млн. ME витамина А в 1 г желтка содержится 5,8 мкг, при 20 млн. — 9,0, при 33 млн. ME — 9,4 мкг. Передозировка витамина А ведет *к* снижению содержания в желтке каротиноидов, к его осветлению. Уменьшение конверсии при увеличении доз наблюдается и по другим витаминам. Явная передозировка может привести даже к снижению их содержания в желтке (например, витамин В2). При одинаковом уровне в корме витаминов отложение их в желтке повышается на 10 % и более, если одновременно скармливать антиоксиданты.

Содержание в желтке витамина В2 повышается при снижении в рационе сырого протеина, а витамин А лучше откладывается в желтке при обеспеченности кормовой смеси холином и витамином B12.

На жирнокислотный состав яиц влияет уровень жирных кислот в рационе. Наиболее четко это влияние проявляется по ненасыщенным жирным кислотам, в частности по незаменимой линолевой кислоте. При скармливании растительных жиров изменяется к лучшему жирнокислотный состав желтка, повышаются диетические свойства яиц. При включении в кормосмесь большого количества жира в желтке, увеличиваетсясодержание холестерина. Снижению холестерина способствуютпантотеновая кислота, витамин С (при наличии сульфата калия или натрия), растворимые стеролы.

Минеральный состав желтка (а также белка) значительноотражает уровень минеральной обеспеченности кормов. Изменяя содержание макро- и микроэлементов в рационе, можно в известныхпределах получать пищевое яйцо с запланированным минеральнымсоставом, особенно по микроэлементам. Так, с увеличением марганца с 15 до 88 г на 1т кормосмеси его концентрация увеличивается в желтке в 6-7 раз, в белке в 2 раза. В наименьшей степени в зависимости от рациона изменяется в яйце содержание аминокислот.

На химический и морфологический состав желтка влияют содержащиеся в корме различные вредные, а также лекарственный вещества. Ненормальная пигментация желтков (зеленоватый, оливковый, коричневый оттенки) является следствием скармливания курам сорго, рапса или хлопчатникового шрота, содержащего госсипол. При включении в организм некоторых лекарственных веществ наблюдается пятнистость желтка.

Товарный вид яиц снижается с появлением кровяных пятен на желтке. Кроме генетических особенностей птицы (в яйцах с окрашенной скорлупой их больше), на число кровяных пятен влияет качество рациона, в частности высокий уровень сырого протеина и недостаток витаминов А и К.

**Влияние условий содержания птицы на качество яиц**

Качество яиц в значительной степени зависит от микроклимата помещений, способов содержания несушек, особенностей технологического оборудования.

Наиболее ощутимое отрицательное влияние на качество яиц, в частности на массу, толщину и прочность скорлупы, оказывает повышенная температура, особенно в сочетании с высокой относительной влажностью.

Действие высокой температуры проявляется в основном снижением потребления корма и тепловым стрессом. С повышением температуры от уровня 24° масса яиц уменьшается примерно на 1-1,5 % на каждый градус повышения.

Высокая температура действует отрицательно также на индексы белка и желтка.

Следует избегать резких перепадов температуры в птичниках, а при невозможности ее нормализовать необходимо увеличить в корме концентрацию питательных и биологически активных веществ (на 15-20 %) с обязательной добавкой витамина С, а также обеспечить птицу прохладной питьевой водой.

Качество яиц находится в зависимости от продолжительности и интенсивности освещения. При дифференцированном освещении по сравнению с длительным стабильным получают яйца более высокого качества.

При избыточной освещенности (чаще в верхних ярусах клеток) и при использовании люминесцентных ламп, птица больше беспокоится, у нее снижается аппетит, что вызывает уменьшение массы яиц. Яркое освещение приводит к увеличению случаев появления в яйцах кровяных пятен.

Ультрафиолетовое облучение птицы положительно сказывается на качестве скорлупы и витаминном составе яиц.

При клеточном содержании кур по сравнению с напольным увеличивается масса яиц (обычно на 0,5-1,5 г), снижается загрязненность их, но значительно (в 2-3 раза) возрастает бой и насечка скорлупы.

Клеточные несушки по сравнению с напольными несут яйца чаще с более толстой скорлупой, большим содержанием сухих веществ в белке и желтке, но с меньшим содержанием витаминов, меньшей прочностью скорлупы, значительным числом дефектных яиц, в конце цикла яйцекладки.

На качество яиц большое влияние оказывает особенность конструкции клеточных батарей.

Из особенностей конструкции клеточных батарей, определяющих уровень поврежденности скорлупы, наиболее важными являются: устройство и амортизирующие свойства подножной решетки, угол наклона решетки, способ сбора яиц.

Преимуществом клетки типа ОБН перед устаревшими марками типа КБН является уменьшение сечения прутков, а также массы подножных решеток в расчете на одну несушку. В последних конструкциях батарей для несушек подножные решетки изготавливают из проволоки сечением 2-2,5 мм. Увеличение сечения до 4-5 мм повышает поврежденность яиц почти в 5 раз.

Оптимальный наклон подножной решетки 8-10°. При уменьшении наклона или при деформации подножной решетки яйцазадерживаются в клетках, чаще загрязняются и повреждаются. Увеличение наклона связано с повышением боя яиц из-за большой скорости их скатывания. Качество яиц снижается при повышении плотности посадки несушек. Площадь пола клетки на одну несушку — не менее 400 см2.

Высокая поврежденность яиц в клетках КБН-1 связана с применяемой в этой батарее лотковой системой сбора яиц, при которой резко повышается вероятность их соударении. Сбор яиц с помощью ленточного транспортера уменьшает плотность их взаимного размещения, частоту соударений и, следовательно, бой. Чем чаще сбор яиц, тем меньше они повреждаются. При двухразовом сборе бой яиц достигает 5-5,5 %, при трех- и четырехразовом снижается до 4-4,5 % и 2-3 % соответственно. При сборе яиц необходимо учитывать неравномерность их поступления от кур (максимум приходится на 8-12 ч).

Участок повышенного боя — накопительный стол, с которого яйца укладывают в тару. При повышенном его наклоне или неисправности здесь повреждается до 9 % яиц.

При небрежной ручной укладке яиц в бугорчатые прокладки бой достигает 9%, при аккуратной — 0,3-0,5%. Не рекомендуется укладывать вручную более 3,5 тыс. яиц и час.

Бой яиц значительно уменьшается, если сокращается число перевалочных операций. Самой прогрессивной является прямоточнаядоставка яиц из птичников на яйцесклад и контейнерах, представляющих собой сваркой металлический каркас из прутков диаметром 5 мм. Емкость контейнера 6 бугорчатых прокладок (180 яиц). Контейнеры по 18 штук устанавливают на тележки, имеющие жесткий каркас на колесах. Тележку-контейнер можно также использовать для транспортировки яиц в торговую сеть на специально оборудованном автомобиле. Существуют и другие конструкции тележек-контейнеров, являющихся одновременно и оборудованиемторговых задов магазинов.

Загрязненность яиц зависит от степени чистоты оборудования, с которым соприкасается яйцо (подножных решеток, лотков, ленточных транспортеров, накопительных столов и др.). Основной источник загрязнения — помет.

Загрязненность яиц пометом можно снизить, сократив ночной перерыв в уборке помета (в клетках типа КБН) и длительные перерывы в работе ленточных транспортеров.

Для снижения запыленности скорлупы очередной сбор яиц, необходимо заканчивать до раздачи корма и систематически проводить влажную уборку помещения и оборудования.

При напольном содержании несушек с целью снижения загрязненности яиц необходимо за 2 недели до начала яйцекладки приучать кур к гнездам, открывая их в дневное время, следить за исправностью взлетных планок, чистотой гнезд, транспортных лент, подстилки, не допускать на полу птичника затемненных участков.

**2.6 Организация работы в яйцекладе**

При обработке яйца разделяют на чистые, загрязненные, поврежденные, сортируют по массе, маркируют, перерабатывают на полуфабрикаты, упаковывают.

Для очистки скорлупы и снижения ее бактериальной обсемененности яйца моют с помощью серийно выпущенных малогабаритных моющих машин М-4, М-4М, М-3000 производительностью 1,8-3,0 тыс. яиц в час, а иногда моют вручную. Наиболее совершенное оборудование для мойки и сушки яиц имеется в комплектах специальных линий обработки, яиц ЛОЯ-4 и фирмы «Даймонд» с производительностью 18-20 тыс. яиц в час.

Моют с помощью специальных моющих растворов (ТУ 6-15-01-189.-80, ТУ 6-15-1293-81 и др.) при концентрации 0,2-0,3 %, при температуре 40±2° в течение 2-3 мин. При ручной мойке яйца предварительно замачивают в емкости 10-15 л не более 10 минут. На 2-3 тыс. яиц расходуется примерно - 100 л моющего раствора.

После мойки и сушки улучшается товарный вид яиц, резко снижается количество микробов на скорлупе.

При машинной мойке яиц необходимо следить за исправностью всех узлов машины, устранять возможные столкновения яиц. В неисправной или плохо отрегулированной машине бой яиц возрастает до 20 % и более.

Сортируют яйца яйцесортировальными машинами ЯС-1, МСЯ-1М, ЯСМ-2, «Шкода-А6». На яйцескладах крупных птицефабрик внедряются высокопроизводительные поточные технологические линии сортировки, обработка и упаковки яиц — ЛОЯ-7,2 на 7 тыс. яиц в час и ЛОЯ-4 на 20 тыс. яиц в час.

Сортированные по массе яйца маркируют штампом с помощью маркирующего устройства. Высота букв и цифр на штампе не должна превышать 5 мм. При маркировке используют пищевые красители: для диетических яиц первой категории (Д,) —красные (родомин или фуксин); для второй категории (Дг) — индиго синий (метиленовая синь). Столовые яйца С, и С2 не маркируют. Краску готовят по рецепту, %: спирт-ректификат — 46, вода — 46, глицерин — 5, сахар — 2, краситель — 1.

После сортировки и маркировки яйца укладывают в стандартные деревянные ящики (ГОСТ 13361-71), перекладывая их еловой или пихтовой стружкой, или и бугорчатые прокладки, а затем в ящики из гофрированного картона (ГОС1 13613-74) или в контейнеры. Увеличивается выпуск мелкоштучной тары (на 10 или 12 яиц) в виде коробок. Для автоматизации сбора и укладки яиц осваивается выпуск автоматического манипулятора-укладчика яиц ЯУП-1.

Тара для яиц должна быть чистой и неповрежденной. В бугорчатых прокладках яйца располагают острым концом вниз, обратное расположение увеличивает бой в 1,5-2 раза.

Упаковывают яйца отдельно по видами категориям в стандартные ящики по 1440, 7120, 360 и в гофрированные коробки по 180 штук. При упаковке яиц в деревянные ящики в качестве упаковочного материала используют еловую или пихтовую стружку. Тара и стружка должны быть сухими и чистыми. Нельзя упаковывать яйца в опилки, отруби, полову, так как эти материалы способствуют порче яиц.

При транспортировке яиц во время морозов их упаковывают в утепленные ящики с двойными стенками и укрывают соломенными матами. В сырую, дождливую погоду ящики с яйцами необходимо укрывать брезентом. Переносить ящики с яйцами, а также поднимать и опускать надо очень осторожно во избежание разрыва градинок.

К месту реализации яйца транспортируют, не допуская больших наклонов кузова, повышенной тряски, воздействия высокой и низкой температур. Перед реализацией хранят яйца на яйцескладе не более 3 суток при температуре от +8 до *+*15° и относительной влажности 75-80 %. Длительное хранение осуществляют в чистых сухих, без постороннего запаха, помещениях при температуре не ниже — 2,5° или в холодильниках.

При недоброкачественном хранении яиц очень быстро теряют свои ценные пищевые качества: снижается их масса, увеличивается воздушная камера, разжижается белок; желток смещается к скорлупе, увеличивается в размерах, а его оболочка теряет эластичность; развиваются автолитические процессы; через поры скорлупы проникают микроорганизмы, ускоряя процесс порчи содержимого яйца. Условия, предопределяющие сохранность яиц, – в первую очередь качество скорлупы. Чем она толще и прочнее, тем медленнее протекают в яйце процессы старения. Другим желательным исходным качеством является высокая плотность белка.

Способность к хранению возрастает, если яйца посла снесения будут быстро охлаждены до температуры 10-120 в камере птичника или яйцесклада. Значительно повышаетсясохраняемость яиц при покрытии скорлупы безвредными веществами (чаще маслами), закрывающими ее поры, а также при хранении яиц в озонируемом помещении, в нейтральных газах.

Хранению не подлежат поврежденные и загрязненные яйца. Они вместе с категорией «мелкие» идут либо на промышленную переработку, либо утилизируются на корм.

При промышленной переработке яйца сортируют, моют, дезинфицируют. Затем вручную или с помощью специальных агрегатов из яиц извлекают содержимое при необходимости разделки его на белок и желток. Качество содержимого контролируют визуально и по запаху. Недоброкачественную яичную массу относят к техническому меланжу. В дальнейшем яичную массу фильтруют, пастеризуют при температуре 60° в течение 2,5-3,0 мин, охлаждают до температуры 10-120. Для пастеризации и охлаждения используют специальную установку с производительностью 1200 кг меланжа в час. Затем продукт расфасовывают в банки из белой жести, алюминиевые бидоны с вкладышами из полиэтиленцеллофановой пленки или в другую тару, маркируют и хранят до реализации при температуре — 0,5-1,5°. Для длительного хранения (до 8 месяцев) меланж замораживают при температуре до 30°.

Целесообразно яичную массу перерабатывать в яичный порошок, который при хранении не требует холодильного оборудования и более, чем мороженые продукты, транспортабелен.

Для приготовления яичного порошка меланж распыляют с помощью дисковых или форсуночных распылительных установок в сушильной камере, куда подают горячий воздух (140-160°).

Производительность дисковых сушилок 300-500 кг/ч испаренной влаги, форсуночных — 50-70 кг/ч. Выход яичного порошка при влажности 7 % составляет 27,3 %. При сушке температура яичной массы и порошка не должна достигать 48-50° (во избежание денатурации белков). Расфасованный в стандартную тару яичный порошок хранят в сухом прохладном затемненном помещении.

По органолептическим, физическим и химическим показателям яичный порошок должен соответствовать определенным требованиям.

При переработке яиц в полуфабрикаты необходимо строго соблюдать санитарную гигиену и контроль качества продукта.

**2.7 Зоогигиенические условия в данном цехе**

Яйца из хозяйств, неблагополучных по укачанным заболеваниям, обезвреживают проваркой притемпературе выше 100° в течение более 13 минут. После проварки такие яйца можно хранить до пяти суток при температуре 0-3°. Значительной теплоустойчивостью обладают сальмонеллы. При варке яиц всмятку, изготовлении яичницы, омлетов, пудингов и при употреблении их для других кулинарных изделий полного обезвреживания сальмонелл не происходит. В булочных и кондитерских изделиях, выпекаемых при температуре выше 1000, сальмонеллы и микобактерии туберкулеза инактивируются полностью.

Учитывая, что сальмонеллезом чаще болеют водоплавающая птица запрещается использовать утиные и гусиные яйцаи в сети общественного питания. Яйца водоплавающейптицы разрешается употреблять только в хлебопекарных и кондитерских предприятиях для изготовления мучных изделий, требующих высокой тепловойобработки. Не разрешается упаковывать и хранить утиные и гусиные яйца с яйцами другой домашней птицы. Их следует упаковывать в отдельные ящики с надписью по трафарету «Яйца утиные», «Яйца гусиные» с указанием «Для хлебопекарной промышленности». В ветеринарных удостоверениях, составляемых на партии утиных или гусиных яиц, должна быть указана дата упаковки и отгрузки их.

*Мероприятия по предупреждению порчи яиц.* Качество яиц зависит от санитарно-гигиенических условий содержанияптиц-несушек, условий хранения и транспортировкияиц. Рекомендуется яйца выбирать из гнезд возможно чаще, чтобы не допустить их загрязнения, а также сильного охлаждения в холодную погоду и перегревания в жаркую. Гнезда всегда должны быть чистыми, ибо загрязнение яиц способствует быстрой их порче. Яйца нельзя встряхивать, так как в результате этого может произойти разрыв градинок и смещение желтка к скорлупе. Грязные яйца мыть или вытирать не следует, так как от этого качество их не улучшается, а наоборот, они быстрее портятся. Загрязненные и увлажненные яйца необходимо разложить в один ряд и высушить, а затем сложить в тару отдельно от чистых яиц. В складских помещениях нельзя допускать колебаний температуры, так как холодные яйца, попадая в условия более высокой температуры, отпотевают, а способствует быстрой их порче.

**Выводы и предложения**

В данной работе рассматривалась нами тема связанная с качеством пищевых яиц.

На основании вышесказанного можно прийти к следующим выводам.

1. В состав яиц входят вода, органическиеи неорганические вещества. Процентное отношение вышеуказанных веществ зависит от вида и породы птицы, состава корма, времени носки и других факторов.

2. Яйца могут быть обсеменены различной микрофлорой. Степень обсеменения их зависит от условий содержания и кормления птицы, состояния ее здоровья, загрязненности скорлупы, качества сбора, транспортировки и сроков хранения яиц.

3. Скорость проникновения микрофлоры из скорлупы в белок, а затем в желток зависит от температуры и влажности воздуха в складских помещениях, от гигиенического состояния гнезд для кладки яиц, условий хранения и транспортировки, а также от вида микроорганизмов, обитающих на яичной скорлупе.

Предложения:

1. Рекомендуется яйца выбирать из гнезд возможно чаще, чтобы не допустить их загрязнения, а также сильного охлаждения в холодную погоду и перегревания в жаркую.
2. Гнезда всегда должны быть чистыми, ибо загрязнение яиц способствует быстрой их порче. Яйца нельзя встряхивать, так как в результате этого может произойти разрыв градинок и смещение желтка к скорлупе.

**Список используемой литературы**

1. Балобин Б.В. Практикум по птицеводству и технологии производства яиц и мяса птицы.: Учебное пособие/ Б.В. Балобин. – Мн.: Ураджай, 1998. – 226 с.
2. Бобылева Г.А. Птицеводство России/ Г.Бобылева // Птицеводство. – 2005. - №4. – с.4-11.
3. Бурдашкина В.Н. Птицеводство: Методические указания / В.Н. Бурдашкина, Н.В. Розенкова; Пензенская ГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2004. – 126 с.: ил. 20-24.
4. Буртов Ю.З. и др. Инкубация яиц: Справочник/ Ю.З. Буртов, Ю.С. Галдин, И.П. Кривопишин. – М.: Агропромиздат, 1990.-239.: ил.
5. Домашняя птица: породы, разведение, содержание, уход. - Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 256 с. – (Серия «Подворье»).
6. Каравашенко В.Ф. Кормление сельскохозяйственной птицы. Киев: Урожай.1986. – 304 с.
7. Киселев Л.Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы: учебник/ Л.Ю. Киселев, В.Н. Фатеев, - М.: Колос, 2005. – 112 с.: ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).
8. Коноплева А.П. Разведение кур. – М.: Россельхозиздат 1987. – 72 с.; ил. – (Б-ка «Домашнее животноводство»).
9. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. – М.: Колос, 2004. – 407с.: ил.
10. Ламакин А.И. Организационно-технологические методы увеличения производства яиц и мяса кур. Часть I (Под ред. Г.П. Демякина). – Сатаров.: Издательство СГУ,1991. – 152 с.
11. Орлов М.В., Семин Э.К. Разведение кур. – М.: Колос, 1981.- 269 с.;ил.
12. Рекомендации по планированию затрат на производство пищевых яиц: (Нормативный материал). – Загорск, 1987. – 31 с. (ВНИИТИП).
13. Соловьева Г. Стратегический анализ состояния птицеводства яичного направления/ Г. Соловьева, Д.Жилянов // АПК: экономика, управление. – 2009. - № 5.с. 62-68.
14. Старчиков Н.И. Технологии содержания племенных кур в клеточных батареях. – М.: Росагропромиздат, 1989.-143 с.:ил.
15. Технология производства яиц на промышленной основе. Справочная книга (Сост.: Н.И.Старчиков. – М.: Колос, 1978 – 239 с.ил).
16. Фисинин В., Штеле А., Ерастов Г. Качество пищевых яиц и здоровое питание/ Птицеводство, 2008, №2
17. Штелле А.П. Рассказы о курином яйце. – М.: Колос 1980. – 111с; ил.
18. Щербатов В. Суточные биоритмы кур. – /.Щербатов, Д. Андреев// Животноводство России. – 2009 – л. 4-с. 11-12.