

4. ИНКУБАЦИЯ

В настоящее время в промышленном птицеводстве произошли существенные изменения – появились новые высокопродуктивные кроссы, широко стал использоваться компьютерный мониторинг и управление производственными процессами и технологическим оборудованием. При этом актуальным остается проблема обеспечения биологической безопасности производства продуктов питания и снижения энергозатрат на единицу продукции.

Инкубатории должны быть специализированы в зависимости от вида инкубируемых яиц и производственного назначения выведенного суточного молодняка, а технологический процесс инкубации – представлять согласованную часть общего технологического процесса птицеводческого предприятия.

На племенных и товарных предприятиях в целях обеспечения непрерывного процесса производства и создания условий для проведения санитарно-ветеринарных мероприятий проектируют один или несколько инкубаториев. Их число и назначение определяют технология и годовая мощность предприятия. Продолжительность профилактического перерыва (полная разгрузка инкубатория) должна быть не менее 7 дней в году.

В настоящее время существует много компаний – производителей промышленного инкубационного оборудования, как отечественных, так и иностранных. Многие из них получили широкое применение на российских птицефабриках, и производители птицеводческой продукции продолжают активно перевооружать свои инкубатории современным оборудованием.

Современный инкубаторий представляет собой сложное и дорогостоящее сооружение с множеством залов и помещений, оснащенное современным технологичным оборудованием для реализации необходимых технологических процессов:

- выгрузка и приемка инкубационных яиц → сортировка и дезинфекция яиц → хранения яиц перед инкубацией → инкубация → перевод яиц на вывод → вывод цыплят → выборка, сортировка и вакцинация суточных цыплят → отправка цыплят в птичники на выращивание.

Так как выполнение технологических операций этих процессов требует дополнительных площадей и затрат труда, существует возможность автоматизации следующих трудоемких операций в инкубатории:

- сортировка яиц по массе;
- укладка яиц в инкубационные лотки;
- овоскопирование и перекладка яиц в выводные лотки;
- вакцинация живых эмбрионов в яйцах, во время перекладки;
- сепарация цыплят и отходов инкубации;
- подсчет цыплят при укладке в тару;
- аэрозольная и внутримышечная вакцинация цыплят;
- накапливание и удаление отходов инкубации;
- мойка тары.

Использование различных конвейеров, транспортеров, пневматических перекладчиков, установок карусельного типа и т.д. позволяет улучшить условия труда, повысить производительность операций, которые необходимо производить вручную, а также повысить качество полученного молодняка за счет следующих факторов:

- более осторожное обращение с инкубационными яйцами;
- максимальное удаление неоплодотворенных яиц и погибших эмбрионов при перекладке яиц в выводные лотки;
- более быстрая и точная выборка партии суточных цыплят;
- более качественная вакцинация цыплят.

При выборе оборудования необходимо учитывать жесткие условия инкубатория (частые мойки с использованием моющих средств, обработки едкими дезинфицирующими средствами). В условиях постоянной эксплуатации оборудование должно быть прочным и надежным.

4.1 Сбор, сортировка и дезинфекция инкубационных яиц

С момента снесения яйца подвергаются следующим обязательным операциям: сбор, сортировка, дезинфекция, погрузка в транспорт, транспортировка к инкубаторию или на промежуточный склад хранения, и далее – (в обратном порядке) – разгрузка, распаковка, укладка в инкубационные лотки, дезинфекция, хранение, закладка в инкубаторы. Все эти операции связаны с механическим воздействием на яйцо, поэтому требуют бережного к нему отношения. Допускается проводить сортировку и укладку яиц сразу в инкубационные ячейки и транспортные стеллажи непосредственно в птичнике содержания родительского стада или на промежуточных складах хранения инкубационных яиц.

Сбор куриных яиц и доставка их в инкубаторий или в промежуточный склад должна осуществляться не реже 3 раз в день (в теплое время года – 4 раза).

Первичный осмотр и отбраковка некондиционных инкубационных яиц производятся непосредственно в птичниках содержания взрослого родительского стада. Снесенные оплодотворенные яйца собираются вручную (ручной сбор) или доставляются по специальному конвейеру оборудования механического сбора на сборный стол, где производится первая сортировка на кондиционные и некондиционные. После этого кондиционные яйца укладываются в бумажные бугорчатые ячейки или сразу в инкубационные лотки строго острым концом вниз и направляются в промежуточное хранилище. Яйца с невыраженным острым концом следует просматривать на овоскопе с целью правильной их ориентации – воздушной камерой вверх.

Яйца следует сортировать на 3 весовых категории, например, мелкие (48–57 г), средние (58–67 г) и крупные (68–75 г) в зависимости от возраста кур-несушек.

Отбраковываются яйца, имеющие загрязненную скорлупу, мелкие или очень крупные, неправильной (слишком удлиненной или округлой) формы, с большой или подвижной воздушной камерой, битые и с насечкой (трещинами на скорлупе), с шероховатой скорлупой, с наростами и поясами на скорлупе, с наличием различных внутренних включений (кровяные, мясные, плесень), с оторванными градинками, с разлитым желтком. Соответствующие требования изложены в методических наставлениях «Биологический контроль при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2014 г.).

Главной причиной отбраковки является то, что яйца с отклонениями по кондициям имеют пониженную выводимость.

Некондиционные яйца доставлять в инкубаторий нельзя.

Яйца после каждого сбора, но не позднее 1,5–2 часов после их снесения, дезинфицируют в специальных камерах, оборудованных нагревателями, вытяжной и приточной вентиляцией, а также устройствами, дозирующими дезинфицирующие средства.

После непродолжительного хранения в птичниках родительского стада или на промежуточном складе зоны родительского стада инкубационные яйца транспортируются в инкубаторий. Необходимо помнить, что транспортировка является частью хранения инкубационных яиц перед инкубацией. Поэтому температура перевозки должна соответствовать температуре хранения яиц на зоне родительского стада.

Перевозка яиц производится в специальных термоизолированных фургонах с поддерживаемым микроклиматом внутри, в картонных коробках на поддонах и в тележках-контейнерах, надежно зафиксированными, во избежание перемещений во время транспортирования.

Транспорт должен быть чистым, продезинфицированным, не иметь постороннего запаха. Скорость движения автотранспорта по асфальтированным дорогам не должна превышать 80 км/ч, а по грунтовым – 30 км/ч.

Условия транспортирования: возможность регулирования температуры воздуха внутри фургона транспортного средства +12...+21 °С, относительной влажности 40...80%, скорости движения воздуха между штабелями не более 1,5 м/с.

При соблюдении вышеперечисленных требований отход яиц во время транспортирования в виде боя, насечки, обрыва градинок и расслоения подскорлупной оболочки не должен превышать 1,0%.

При погрузке и транспортировке яиц нельзя подвергать их сильным толчкам и тряске, воздействию солнечных лучей, дождя, пыли. От сотрясения яиц нарушается целостность скорлупы; эластичность градинок; ослабевает связь между подскорлупными оболочками – воздушная камера становится подвижной или имеет колеблющиеся границы.

Выгрузка привезенных инкубационных яиц производится в специально оборудованном приемном отделении инкубатория. Температура в помещении выгрузки должна соответствовать или, во всяком случае, не превышать температуру перевозки яиц, не создавать условий отпотевания. Если яйца в пути сильно охладились, нельзя их сразу вносить в теплое помещение, так как на поверхности скорлупы конденсируется влага.

Нельзя допускать резких перепадов температуры при работе с инкубационными яйцами.

В зависимости от конкретной ситуации в приемном отделении инкубатория может производиться дополнительная сортировка и перекладка яиц в лотки инкубационных шкафов, установленных в инкубационных тележках.

Сформированная партия для закладки должна, по возможности, состоять из однородных инкубационных яиц, поскольку такие факторы, как масса яиц, возраст родительского стада, охлаждение после сбора, продолжительность хранения и его условия оказывают прямое влияние на длительность инкубации, выводимость яиц и качество выведенных цыплят.

Обязательная выдержка яиц после перевозки составляет не менее 12 часов до закладки в инкубационные шкафы. Это время допускается совмещать с дезинфекцией и предварительным нагревом яиц перед началом инкубации.

Для сохранения инкубационных качеств яиц необходимо соблюдать ряд технологических условий:

- обязательная дезинфекция яиц сразу после их сортировки и укладки в лотки;
- строго соблюдать температурные условия хранения;
- яйца хранить в чистых, вентилируемых, сухих, без постороннего запаха помещениях;
- куриные яйца хранить в вертикальном положении, тупым концом вверх;
- продолжительность хранения куриных яиц не должна превышать 5 суток.

Параметры микроклимата вокруг яиц тесно связаны со сроком их хранения. Чем короче срок хранения, тем выше должна быть температура воздуха и, наоборот, длительное хранение яиц требует понижения температуры (табл. 8).

Таблица 8

Условия хранения инкубационных куриных яиц

Вид птицы	Срок хранения, сут.	Температура, °С	Относительная влажность, %
Куры	1–3	20–21	50–60
	1–7	14–15	
	свыше 7	12–13	

При необходимости удлинения сроков хранения яиц применяют специальные приемы сохранения их инкубационных качеств:

1. Предынкубационный прогрев яиц. Прогрев яиц начинают не позднее, чем через 2–3 дня после снесения. Яйца дезинфицируют, укладывают в лотки и прогревают в инкубаторах при температуре 37,8...38,0 °С в течение 5 часов, затем охлаждают их до комнатной температуры и переносят в яйцесклад, где хранят до закладки в инкубатор при рекомендованных условиях. При хранении яиц до 15–20 суток прогревать их следует через каждые 5 дней хранения по 5 часов.
2. Поворачивание яиц. После 5 дней хранения 3–4 раза в сутки яйца поворачивают на 90 °.
3. Хранение яиц в среде, обогащенной озоном. В зале хранения яиц размещают озонаторы в верхней части помещения (озон тяжелее воздуха и опускается вниз). Озонирование проводят периодически: 1 раз в 3–5 дней продолжительностью 8–12 часов или постоянно в зависимости от концентрации озона (5–6 мг/м³ и 2–3 мг/м³). Помещение должно быть достаточно герметичным, чтобы не допускать утечки озона и распространения его в помещения, где работают люди.
4. Хранение яиц, уложенных тупым концом вниз.

Основными факторами влияния хранения яиц на результаты инкубации являются:

1. Хранение продлевает время инкубации. В среднем, один день хранения продлевает инкубацию на один час. Это нужно учесть при закладке яиц в инкубатор, чтобы свежие яйца и яйца после хранения закладывались в разное время.
2. Длительное хранение снижает вывод. Это влияние увеличивается после первых шести дней хранения со снижением вывода от 0,5 до 1,5% ежедневно, и этот процент может увеличиваться при дальнейшем хранении. Выводимость инкубационных яиц после 25 дней с момента снесения независимо от температуры хранения падает до нуля.
3. Длительное хранение влияет на повышенное количество молодняка с таким отклонением, как омфалит, и снижает сохранность в первые 7 дней жизни.
4. Длительное хранение яиц отрицательно влияет на продуктивность молодняка, и цыплята, выведенные из яиц, хранившихся 10 дней или больше, будут хуже набирать массу.

4.2 Технология инкубирования яиц

Перед началом процесса инкубации яйца необходимо прогреть до температуры 24–26 °С. Время прогрева зависит от температуры, при которой яйца хранились. Если температура хранения была без охлаждения (21–22 °С), то время прогрева составляет 6–8 часов. Хранение яиц при температуре 18 °С и ниже продлевает прогрев до 12 и более часов. В идеальных условиях, яйца нужно прогревать в специально предназначенном помещении с хорошей эффективной циркуляцией воздуха для равномерного прогрева всех яиц в партии до требуемой температуры. Основной целью предварительного прогрева является создание одинаковых начальных температурных условий инкубации для всех эмбрионов партии закладки, а также избежание температурного шока эмбриона и недопущения конденсации влаги на скорлупе.

Неравномерный прогрев увеличивает разницу во времени инкубации, в результате чего получается противоположный желаемому эффект предварительного прогрева, поэтому допускается производить предварительный прогрев яиц и дальнейшую их инкубацию в инкубационных шкафах.

Предварительный прогрев яиц и начало инкубации лучше начинать с таким расчетом, чтобы выборка молодняка и работа с ним приходилась на утренние часы. Продолжительность инкубации определяют промежутком времени от момента начала предварительного прогрева яиц средней весовой категории до момента остановки выводного шкафа перед началом выборки цыплят.

Факторы, влияющие на продолжительность инкубации яиц:

1. Температура инкубации: как правило, стандартная для любого инкубатора.
2. Возраст яиц: для яиц с определенным временем хранения потребуется больше времени на инкубацию. Инкубация яиц, хранившихся больше 6 дней, продлится дольше (плюс 1 час на каждый день хранения).
3. Размер яиц: яйца большего размера требуют больше времени на инкубацию.
4. Возраст птицы, порода, кросс: продолжительность инкубации яиц кур 25–29 – недельного возраста может быть больше на 4–6 часов.

Для того, чтобы любой эмбрион развивался правильно, необходимо соблюдать следующие основные физические параметры в инкубационном оборудовании:

- правильная температура;
- правильная влажность;
- правильный газообмен;
- регулярный поворот яиц.

Промышленные инкубационные системы делятся на две категории:

- многоступенчатые;
- одноступенчатые.

Фактическое количество яиц, загружаемых в каждый шкаф при каждой закладке, частота загрузки (один или два раза в неделю), способ загрузки, технология и режимы инкубации отличаются в зависимости от производителя инкубатора. Необходимо работать с инкубаторами в соответствии с рекомендациями производителей. Не пренебрегать ими ни в коем случае.

Закладку начинают с крупных яиц, далее через 4 часа закладывают средние и еще через 4 часа – мелкие. Расчет продолжительности инкубации проводят со времени закладки яиц средней весовой категории.

В оптимальных условиях (температура в зале 18–22 °С, относительная влажность 50–60%) при инкубации яиц в различных отечественных инкубаторах можно применять стабильный режим в течение всего инкубационного периода (табл. 9).

Таблица 9**Стабильный режим инкубации яиц мясных кур в отечественных инкубаторах**

Показатель	Шкаф	
	инкубационный	выводной
Показания психрометра, °С:		
сухой термометр	37,6	37,2
увлажненный термометр	29,0	29,0 до наклева, далее не регулируется (до 35,0)
Положение вентиляционных заслонок	С 1-х по 10-е сутки закрыты, с 11-х по 18-е открыты на 15–20 мм	Открыты на 15–20 мм; за 3 ч до выборки открыты полностью

При инкубации крупных яиц в отечественных инкубаторах наилучшие результаты получаются при использовании дифференцированного режима (табл. 10).

Таблица 10

Режим инкубации крупных куриных яиц

Период инкубации, сут.	Температура, °С		Положение вентиляционных заслонок
	по сухому термометру	по увлажненному термометру	
1–5	38,0	31,0–32,0	закрыты
6–13	37,6	29,0	открыты на 15–20 мм
14–18,5	37,2–37,4	28,0	то же
18,5–21,5	37,2–37,0	29,0 до наклева, далее не регулируется (до 35,0)	открыты на 15–20 мм (за 3 ч до выборки цыплят открыты полностью)

Один из важных периодов в развитии эмбрионов – выводной. В выводные шкафы яйца переводят до наклева, т.е. через 18–18,5 суток инкубации. Наклев скорлупы и вывод молодняка зависят от многих факторов: возраст и продуктивность несушек родительского стада, частота сбора яиц, качество яиц, условия и продолжительность хранения яиц, время года, температура в птичнике, яйцескладе, инкубатории, продолжительность преднагрева, время выхода инкубатора на режим, режим инкубации. Чем интенсивнее проходит развитие зародыша в инкубационный период, тем лучше эмбрионы подготовлены к вылуплению. Растянутый наклев и вывод цыплят обычно являются следствием нарушения эмбрионального развития вследствие действия каких-то негативных факторов. Отклонения в продолжительности инкубации не всегда снижают выводимость яиц, но очень часто ухудшают качество выведенного молодняка, его последующий рост и жизнеспособность.

Точное время выборки цыплят необходимо скорректировать при проведении биологического контроля эмбрионального развития и, особенно, при наблюдении за выводным периодом инкубации.

Суточные цыплята готовы к выемке, когда большинство их обсохшие и пушистые, и лишь небольшое количество (приблизительно 5%) все еще мокрые сзади на шее. Очень часто делают ошибку, оставляя полученный молодняк надолго в выводных шкафах, в результате чего происходит значительное обезвоживание. Также обезвоживание может быть результатом неправильной установки времени инкубации, чрезмерной потери массы яиц во время инкубации, или охлаждения яиц во время инкубации. При выборке молодняка необходимо отделить от остатков скорлупы, отсортировать кондиционных и слабых, пересчитать и посадить в ящики.

Цыплята кондиционные по внешним признакам должны соответствовать следующим признакам: хорошие подвижность и устойчивость на ногах, активная реакция на звук (постукивание), хорошо выражен рефлекс клевания; голова – широкая, пропорциональная; клюв – правильной формы, пигментированный; глаза круглые, выпуклые, блестящие; корпус (на ощупь) – плотный; спина ровная, умеренно длинная, широкая; грудная кость – киль длинный, упругий; живот (на ощупь) мягкий, подобранный; плюсны – прямые, крепкие, пигментированные; крылья – плотно прижаты к туловищу; пух – полностью подсохший, равномерно распределенный по телу, гладкий, шелковистый; пупочное кольцо – плотно закрытое; клоака – чистая, розовая, влажная.

Допускается в партии до 15% молодняка, имеющего незначительные отклонения от нормы. Молодняк подвижен, устойчив на ногах, но имеет несколько увеличенный живот; рыхловатый пух, неравномерную или слабую пигментацию плюсен, клюва, пуха; некровоточащий подсохший струпик у цыплят до 2 мм или «ниточку» до 4 мм. Здоровые цыплята мясных кроссов могут иметь серо-синеватую с разной степенью оттенков пигментацию плюсны, клюва и кожи пупочного кольца.

Цыплята некондиционные или слабые, мало подвижные; плохо или совсем не реагируют на внешние раздражители; неустойчивые на ногах; плюсны тонкие; крылья недоразвиты, короткие или отвислые; глаза тусклые (мутные), запавшие, полузакрытые; клюв узкий, мягкий; живот увеличенный из-за большого остаточного желтка, отвислый, рыхлый или сильно уплотненный, поджатый; пупочное кольцо не сомкнуто или воспалено (отечно, либо с творожистой пробкой); пух блеклый или неравномерно, пятнисто пигментированный, короткий редкий, слипшийся и загрязненный; корпус рыхлый, киль у цыплят короткий, мягкий; клоака загрязнена слипшимися каловыми массами.

Калеки имеют дефекты, каждый из которых является основанием для уничтожения: уродства головы (мозговые грыжи, отсутствие или недоразвитие глаз, искривление клюва и т.д.), не втянутый желток, незаживший пупок, большая припухлость пупочного кольца (омфалит), искривление плюсны, параличи ног, шеи (атаксия), скользящий сустав (перозис) и др.

4.3 Биологический контроль

Биологический контроль при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы – это система контроля, включающая в себя контроль качества инкубационных яиц, развития эмбрионов, качества суточного молодняка и его сохранности в первые 10 дней выращивания. Вся информация, полученная в ходе проведения биологического контроля, позволяет контролировать племенную работу, кормление птицы, условия ее содержания, ветеринарное состояние предприятия и технологию инкубации.

Биологический контроль проводят в три этапа: до начала инкубации, в процессе инкубации и после окончания инкубации.

Контролю подлежат конкретные партии яиц из известных источников поступления по 2–3 контрольных лотка из партии, размещенных в верхней, средней и нижней зонах инкубатора. В тех случаях, когда партия сборная (яйца от птицы разных стад), берут по два-три лотка от каждой группы и полученные результаты сравнивают.

Контроль качества яиц является одним из главных звеньев комплексной системы управления качеством птицеводческой продукции.

Контроль качества яиц включает:

1. Визуальную оценку их по внешнему виду и при просвечивании с сортировкой по качеству и разделением яиц на: стандартные (без дефектов), условный брак (с одним незначительным дефектом) и явный брак (непригодные к инкубации).
2. Выборочный контроль пробы из партии по морфологическим, физико-химическим и биохимическим показателям (в специализированных зоотехнических лабораториях, оснащенных специальным оборудованием и с применением специальных методов).

Для определения морфологических показателей, не требующих вскрытия яиц (масса, форма, плотность, прочность) отбирают не менее 30 шт., а требующих вскрытия (масса составных частей яйца, индексы белка и желтка, единицы Хау, толщина скорлупы) – не менее 15. Для анализа по физико-биохимическим показателям – по 10 яиц.

Оценку следует проводить в день отбора пробы, но не позднее 1 суток после снесения яиц. Контроль качества яиц по отдельно взятой пробе из партии проводят регулярно не реже 2–3 раз в месяц.

При оценке яиц по внешнему виду (вся партия) и при просвечивании на овоскопе (выборочно) учитывают размер и форму яиц, состояние скорлупы, размеры и положение воздушной камеры, наличие трещин (насечка, бой) в скорлупе и различного рода включений в яйцах, положение и подвижность желтка, состояние градинок.

Для характеристики родительского стада существенное значение имеет процент непригодных для инкубации яиц и условно инкубационных. Поэтому при визуальной оценке яиц важно вести учет по категориям брака.

Следует помнить, что яйца с различными отклонениями по качеству имеют пониженную выводимость. Экономическая целесообразность инкубации яиц с теми или иными дефектами определяется уровнем их выводимости и стоимостью яиц различного назначения. Уровень выводимости дефектных яиц, при котором их целесообразно браковать, можно упрощенно вычислить по формуле:

$$Вд = P/C \times 100,$$

где: V_d – выводимость дефектных яиц;
 P – реализационная цена пищевых яиц, руб.;
 C – стоимость инкубационных яиц, руб.

Если $V_d > 50\%$, то экономически выгоднее использовать их как товарные, а не как инкубационные.

Качество инкубационных яиц должно отвечать требованиям, приведенным в таблице 11.

Таблица 11

Требования к качеству инкубационных яиц кур мясного кросса «Смена 9»

Показатель	Куры мясные
Масса яиц для воспроизводства промышленного стада, г	48–75*
Масса яиц для воспроизводства племенного стада, г	52–73
Высота воздушной камеры, не более, мм	2,5
Упругая деформация, не более, мкм	25
Плотность яйца, не менее, г/см ³	1,078
Индекс формы, %	70–82
Толщина скорлупы, не менее, мм	0,33
Индекс желтка, %	40–50
Единицы Хау, не менее	65
Отношение массы белка к массе желтка	1,8–2,5
Количество пор, в среднем, пор/см ²	100
Содержание в желтке, не менее, мкг/г:	
каротиноидов	15
витамина А	7
витамина В ₂	5
Содержание в белке витамина В ₂ , не менее, мкг/г	3,0
Кислотное число желтка, не более, мг КОН/г	5,0
рН:	
белок	8,5–9,0
желток	5,8–6,1
Оплодотворенность, не менее, %	93
Выводимость, не менее, %	86
Вывод здоровых цыплят, не менее, %	80

* Яйца массой 75–80 г можно использовать для получения суточных цыплят при условии, что закладывать на инкубацию их следует на 6–8 часов раньше, чем яйца средней массы, и применении режима инкубации для крупных яиц.

Все показатели определяются по методикам, подробно описанным в методических наставлениях «Биологический контроль при инкубации яиц с.-х. птицы» (Сергиев Посад, 2014 г.).

Еженедельный контроль развития эмбрионов в инкубируемых яйцах – это самый надежный способ получить своевременную информацию и о проблемах в питании и содержании родительского стада, и о нарушениях в технологии инкубации.

Контроль в процессе инкубации включает:

1. Прижизненную оценку развития эмбрионов в контрольные дни путем просвечивания яиц на овоскопе.
2. Учет потери массы яиц путем их взвешивания в контрольные дни.
3. Вскрытие яиц с живыми зародышами для оценки степени их развития (при необходимости).
4. Учет продолжительности инкубации и интенсивности вылупления.

Биологический контроль в процессе инкубации часто называют прижизненным контролем. Он проводится по отдельно взятым контрольным лоткам из каждой партии инкубируемых яиц с учетом источника их поступления. Просвечивание яиц проводят в определенные для разных видов птицы дни инкубации с использованием специального устройства – овоскопа. Обычно от партии просматривают 2–3 контрольных лотка, взятых из разных зон инкубатора (верх, середина, низ). Принято проводить три просмотра яиц мясных кур в следующие сроки инкубации (табл.12).

Таблица 12

Сроки контрольного овоскопирования яиц в процессе инкубации

Вид птицы	Кросс	Овоскопирование, сут.		
		1	2	3
Куры	«Смена 9»	7,0	11,0	18,5

Оценку развития эмбрионов при первом просмотре проводят по развитию кровеносных сосудов желточного мешка и погруженности эмбриона в желток. При нормальном развитии эмбрион еще очень мал, плохо различим, так как погружен в желток, но хорошо развита и наполнена кровью сосудистая кровеносная сеть желточного мешка. Такие, нормально развитые, эмбрионы относят к 1 категории. При отсталом развитии эмбрион расположен близко к скорлупе, хорошо различим глаз, сосуды желточного мешка развиты слабо. Отсталые в развитии эмбрионы относят ко 2 и 3 категории.

При втором просмотре оценку степени развития эмбрионов проводят по развитию аллантоиса. При хорошем развитии (эмбрион 1 категории) аллантоис выстилает всю внутреннюю поверхность скорлупы, охватывает белок и смыкается в остром конце яйца. По всей поверхности яйца видна интенсивно развитая сеть кровеносных сосудов аллантоиса. Эмбрион просматривается в виде темного пятна, расположенного в середине яйца, практически занимающего весь его поперечный диаметр. В том случае, когда эмбрион отстает в развитии (эмбрионы 2 и 3 категории), аллантоис не охватывает полностью белок, не достигает острого конца яйца и не смыкается в нем. В остром конце яйца просматривается светлый участок, лишенный аллантоиса и кровеносных сосудов и занятый белком. У отставших эмбрионов сеть кровеносных сосудов аллантоиса развита слабо, они отстают в росте и просматриваются в виде малого темного пятна в середине яйца.

Яйца с погибшими эмбрионами обнаруживаются при просвечивании довольно легко из-за атрофии сосудов кровеносной системы аллантоиса и исчезновению из них крови. Эмбрионы видны в виде темного бесформенного пятна, свободно перемещающегося при покачивании яйца. Все отобранные яйца с погибшими эмбрионами учитывают и относят к категории «замершие».

При третьем просмотре, который проводят перед переносом яиц на вывод, основным критерием оценки развития эмбрионов является использование питательных веществ яйца, размер воздушной камеры, размер кровеносной системы аллантаоиса и положение шеи эмбриона (выпячивание ее в воздушную камеру).

При хорошем развитии эмбрион (1 категория) занимает всю полость яйца, острый конец не просвечивается, воздушная камера большая, часто имеет ломаную очерченность границы. Эмбрион выпячивает шею в воздушную камеру (заметна тень при движении головы), кровеносная сеть сосудов аллантаоиса не просматривается, или частично просматривается в виде узкой полоски в тупом конце яйца.

В куриных яйцах при просвечивании на 18–18,5 сутки граница воздушной камеры может быть ровная или слегка извилистая, по краям видны небольшие (3–5 мм) участки кровенаполненного аллантаоиса.

При отсталом развитии (2 категория) эмбрион занимает не все яйцо, в остром и тупом конце просматривается сеть кровеносных сосудов аллантаоиса, воздушная камера небольшая, ее граница прямая, выпячивание шеи не наблюдается. У сильно отсталых эмбрионов (3 категория) часто в остром конце просматривается неиспользованный белок. Эмбрион занимает не весь объем яйца, так как отстает в росте.

Степень развития эмбрионов при третьем просмотре характеризует готовность их к вылуплению. По категории развития можно предположить, какой будет вывод молодняка. Обычно из яиц с хорошо развитыми эмбрионами первой категории выводимость составляет 95–100%, при отсталом развитии – до 50–70%. Если при овоскопировании яиц эмбрионов 1 категории с хорошим развитием не менее 85–90%, то можно ожидать удовлетворительных результатов инкубации.

Погибших эмбрионов при третьем просмотре легко обнаружить при просвечивании на овоскопе по малой воздушной камере и отсутствию движений эмбриона. Все яйца с погибшими эмбрионами учитывают и относят к категории «замершие». Эмбрионов, погибших после третьего просмотра в период вывода, относят к категории «задохлики».

Для оценки хода инкубации данные, полученные в ходе трех просмотров яиц, сравнивают с допустимым уровнем смертности эмбрионов по периодам инкубации (табл. 13).

У современных высокопродуктивных мясных кроссов кур, в том числе и «Смены 9», смертность эмбрионов в первую неделю инкубации обычно выше, чем в выводной период. При низком качестве яиц или значительных нарушениях режима инкубации смертность эмбрионов может распределяться по-другому.

Из контрольных инкубационных лотков яйца только с живыми эмбрионами (после третьего просмотра) переносят в контрольные выводные лотки, по которым ведут учет результатов инкубации при выборке выведенного молодняка.

Таблица 13

Классификация отходов инкубации и распределение смертности эмбрионов по периодам инкубации

Вид птицы	Гибель до 48 ч инкубации (ложный н/о), %	Неоплод., %	Кровяное кольцо		Замершие		Задохлики		Слабые и калеки (неконд.), %
			период инкуб., сут.	%	период инкуб., сут.	%	период инкуб., сут.	%	
Куры мясные «Смена 9»	0,1–1,0	3–10	3–7	1,0–3,0	8–18	0,5–1,5	19–21	1,0–3,0	0,5–1,5

Потерю массы определяют путем взвешивания пустого контрольного лотка, затем с уложенными в него яйцами перед закладкой в инкубатор и в контрольные дни. После взвешивания производят расчет потерь массы, исключая разбитые яйца, по формуле:

$$ПМ = [(M_0 - M)/M_0] \times 100\%,$$

где: ПМ – потеря массы яиц, %; M_0 – масса яиц до инкубации, г;

M – масса яиц на момент взвешивания, г.

Полученные данные сравнивают со средними данными, приведенными в таблице 14.

Таблица 14

Потеря массы яиц по периодам инкубации

Вид птицы	Период инкубации, сут.	Потеря массы, %	Период инкубации, сут.	Потеря массы, %	Период инкубации, сут.	Потеря массы, %
Куры мясные «Смена 9»	7–7,5	2,5–3,5	11–11,5	5,5–6,5	18–18,5	10,0–12,5

Как большая, так и недостаточная потеря массы яиц отрицательно сказывается на развитии эмбрионов и качестве выведенного молодняка. Весьма опасны большие потери массы яиц в первую неделю инкубации и малые потери во второй половине инкубационного периода. По данным контроля потери массы яиц можно вносить коррективы в режим инкубации, и, в частности, в режим влажности.

Учет продолжительности инкубации и интенсивности вылупления молодняка имеет большое значение для оценки режима инкубации и качества яиц. Продолжительность инкубации характеризуется отрезком времени с момента закладки яиц в инкубатор, выраженном в часах или сутках.

При хорошем развитии эмбрионов продолжительность инкубации соответствует продолжительности эмбрионального развития данного вида птицы, породы, кросса. При снижении качества яиц, увеличении срока или несоблюдении технологии их хранения и некоторых нарушениях режима инкубации продолжительность развития эмбрионов увеличивается на несколько часов и даже суток.

Средняя продолжительность эмбрионального развития, начало наклева яиц, и интенсивность вылупления молодняка показана в таблице 15.

Таблица 15

Продолжительность эмбрионального развития и интенсивность процесса вылупления цыплят мясных кур кросса «Смена 9»

Вид птицы	Начало наклева	Начало вывода	Массовый вывод	Окончание вывода
Куры мясные «Смена 9»	19,5 сут.	20 сут.	20,5 сут.	508–512 ч

Биологический контроль после инкубации включает в себя:

1. Учет и анализ результатов инкубации;
2. Оценка суточных цыплят по экстерьерным и морфо-биохимическим показателям (в специализированных зоотехнических лабораториях, оснащенных специальным оборудованием и с применением специальных методов);

3. Распределение некондиционных цыплят по видам брака (если их количество превышает 1,5%);
4. Патологоанатомический анализ отходов инкубации;
5. Контроль сохранности цыплят в течение первых 10 дней выращивания.

Оценку результатов инкубации проводят выборочно по контрольным лоткам, взятым из разных зон инкубатора. При этом учитывают вывод цыплят, выводимость яиц, количество слабых и калек.

Вывод цыплят – это количество выведенных кондиционных цыплят от числа заложенных яиц, выраженное в процентах.

Выводимость яиц – это количество выведенных кондиционных цыплят от числа оплодотворенных яиц, выраженное в процентах.

Цыплята слабые и калеки – это количество выведенных некондиционных цыплят от числа заложенных яиц, выраженное в процентах.

Для мясных кур кросса «Смена 9» уровень этих показателей должен соответствовать данным таблицы 16.

Кроме того, по контрольным лоткам учитывают все категории отходов инкубации: неоплодотворенное яйцо, ложный неоплод, кровавое кольцо, замершие, задохлики, бой, тумачи, слабые цыплята и калеки (некондиционные).

Сравнивая полученные данные с приведенными в таблицах 13 и 16 показателями, можно судить о качестве выведенной партии суточных цыплят.

Таблица 16

Средние показатели выводимости яиц и вывода цыплят кросса «Смена 9»

Вид птицы	Кросс	Вывод молодняка, %	Выводимость яиц, %
Куры мясные	«Смена 9»	80–88	86–94

Патологоанатомический анализ отходов инкубации и выявление причин смертности эмбрионов проводят путем вскрытия отходов инкубации, если выводимость менее 80–85%. Погибших эмбрионов берут для вскрытия из контрольных лотков. Если по данной партии не проводили биологический контроль, то для вскрытия исследуют яйца из выборочно взятых лотков.

Качество суточных цыплят зависит от биологической полноценности яиц, режима инкубации и от условий, в которых находятся цыплята с времени вылупления до отправки в цеха выращивания.

Определяют качество суточных цыплят по комплексу признаков. В производственных и лабораторных условиях используют следующие методы оценки:

1. Визуальный, по экстерьерным признакам;
2. Взвешивание;
3. Выборочное вскрытие с целью морфологического и биохимического анализов.

Контроль качества проводят после выборки из инкубатора цыплят из контрольных лотков, находившихся под наблюдением во время инкубации.

При экстерьерной оценке свободно размещенный в лотке молодняк осматривают, обращая внимание на его активность и подвижность. Слабых и калек отсаживают в отдельные ящики, а остальных подвергают дополнительной оценке. Размер живота, состояние остаточного желтка и корпуса определяют методом пальпации, для чего цыплят берут в руку так, чтобы спина его касалась ладони, а живот был охвачен большим и указательным пальцами.

Осматривают пупочное кольцо, клоаку, голову, клюв, глаза, ноги, пух.

При взвешивании устанавливают живую массу в граммах и в процентах к массе яиц до инкубации (относительная масса).

При вскрытии и морфо-биохимическом анализе цыплят определяют относительную массу тела без остаточного желтка в процентах к массе яйца до инкубации, массу остаточного желтка с желточным мешком, желчного пузыря с желчью и фабрициевой сумки в процентах к массе тела; содержание витаминов А, В₂ и каротиноидов в отмытом желточном мешке, витамина А в печени.

Нормативы живой массы, морфологических и биохимических показателей кондиционных цыплят приведены в таблице 17.

Возраст цыплят при оценке качества – не менее 12 часов после вылупления. Более ранняя оценка может привести к выбраковке жизнеспособного, но еще непросиженного молодняка, так как здоровый, но недавно вылупившийся молодняк имеет некондиционный внешний вид: неустойчив на ногах; живот увеличен, отвислый; пух плохо обсохший, нераспушившийся.

В первые сутки после вылупления изменения в экстерьере и интерьере цыплят значительны: снижается живая масса, уменьшаются размер живота и масса остаточного желтка, увеличиваются размер и масса желчного пузыря с желчью; пушинки высыхают, освобождаются от склеивающей их кератиновой оболочки; активность и подвижность цыплят возрастает, четко проявляется рефлекс клевания.

Масса выведенных цыплят зависит в основном от массы используемых яиц на инкубацию и возраста после вылупления. Во время оценки необходимо обращать внимание на однородность цыплят по живой массе и возрасту, отклонения от средней не должны превышать +/- 15%. Чем однороднее цыплята по этому показателю, тем лучше партия молодняка.

Таблица 17

Интерьерные показатели качества суточных цыплят кросса «Смена 9»

Показатель	Цыплята мясные
Живая масса цыплят для комплектования стада (г): племенного	35–49
промышленного, не менее	33,5
Живая масса молодняка от массы яйца, не менее, %	67
Живая масса молодняка без остаточного желтка от массы яйца, не менее, %	60
Масса органов от массы тела, %:	
остаточный желток с желточным мешком	8–16
фабрициевая сумка, не менее	0,12
желчный пузырь, не более	0,17
Содержание в желточном мешке, не менее, мкг/г:	
витамин А	25
каротиноиды	40
витамин В ₂	6,0
Содержание в печени, не менее, мкг/г:	
витамин А	20
витамин В ₂	10

Активность, подвижность суточных цыплят – основные признаки, отражающие их жизнеспособность. Однако при оценке следует иметь в виду, что очень подвижными, беспокойными могут быть цыплята старше 36-часового возраста после вылупления, передержанные в цехе инкубации без воды и корма.

У суточных цыплят кросса «Смена 9» возраст по оперению крыла определить иногда трудно. Поэтому можно использовать данные относительной массы желчного пузыря и массы остаточного желтка, нормативы которых приведены в таблице 18.

Таблица 18

**Возрастные изменения показателей качества цыплят кросса «Смена 9»
после выдержки их в инкубатории**

Продолжительность выдержки молодняка, ч	Относительная масса, %		
	молодняка к массе яйца	остаточного желтка к массе тела	желчного пузыря к массе тела
12	71–72	14–16	0,12–0,14
24	70–71	13–15	0,13–0,15
36	67–68	8–9	0,16–0,18
48	63–64	5–7	0,27–0,29
60	62–63	4–6	0,31–0,33

В норме масса остаточного желтка цыплят в возрасте 5 суток равна 0,1–0,3 г, в 10 суток – 0,02–0,009 г. Использование остаточного желтка в первую неделю жизни может замедляться под воздействием следующих факторов: кормление несбалансированным по питательным веществам комбикормом; травмы цыплят на всех этапах работы с ними (выпадение из выводных лотков в инкубаторе; небрежное обращение при выборке и сортировке по качеству; посадка в цехе выращивания; переуплотнение в таре); пониженное качество инкубационных яиц; повышенная или пониженная длительное время температура при инкубации, транспортировке и выращивании; повышенная влажность при инкубации; бактериальная инфекция.

4.4 Транспортировка суточных цыплят

Цыплят до отправки на выращивание в инкубатории необходимо содержать в сухом, чистом, хорошо вентилируемом помещении с температурной воздуха 26–30 °С, относительной влажностью 60–65% и скоростью движения воздуха – 0,2 м/с.

Для транспортировки суточных цыплят используют специальные чистые и продезинфицированные пластиковые ящики. Допускается использовать специальные одноразовые картонные коробки со сплошным дном, которые должны быть разделены на четыре секции, в наружных стенках секций должно быть не менее 4–5 отверстий диаметром 10...15 мм для вентиляции. Наружные стенки тары должны иметь выступы, не позволяющие плотного соприкосновения ящиков и обеспечивающие свободный доступ воздуха к цыплятам. Дно ящиков допускается застилать оберточной (не глянцевой) бумагой. Площадь посадки суточных цыплят в таре должна быть не менее 30 см² на голову, т.е., к примеру, в ящик размером 60х40 см рекомендуется помещать не более 80 цыплят.

Транспортировку цыплят осуществляют специализированным транспортом, который должен быть чистым и продезинфицированным. Скорость движения автотранспорта по асфальтированным дорогам не должна превышать 80 км/ч, а по грунтовым – 30 км/ч.

Погрузка суточных цыплят в спецтранспорт осуществляется в помещении с температурой не ниже +15°С.

Условия транспортировки: температура воздуха внутри фургона транспортного средства +20...28°С, относительная влажность 55...75%, скорость движения воздуха не более 2 м/с. В секциях тары температура воздуха +27...33°С, относительная влажность 60...75%, уровень СО₂ не более 1,5%.

Допустимое время транспортировки цыплят с момента загрузки транспорта – не более 24 часов.

Сохранность суточного молодняка за время транспортировки при соблюдении вышеперечисленных требований должна быть не менее 99,8%.