



Руководство Cobb по инкубации

www.cobb-vantress.com

01	Вывод	2	11	Высота над уровнем моря	50
02	Показатели эффективности работы инкубатория	5	11.1	Доступность кислорода.....	50
03	Технология хранения яйца	7	11.2	Потеря влаги (усушка).....	51
3.1	Ключевые моменты хранения яйца.....	8	11.3	Качество цыплят и отход.....	51
3.2	Оптимальные условия для хранения яйца.....	9	12	Техническое обслуживание	52
3.3	Влияние хранения на качество яйца.....	11	13	Автоматизация Инкубатория	54
3.4	Прогрев яйца во время хранения.....	12	14	Дизайн инкубатория	55
3.5	Пред нагрев яйца.....	13	14.1	Общая инфраструктура инкубатория.....	56
04	Технология инкубации	14	14.2	Схемы вентиляции инкубатория.....	58
4.1	Вентиляция.....	15	14.3	Вытяжные камеры в инкубационных и выводных машинах Конфигурация.....	60
4.2	Контроль температуры.....	15	15	Дезинфекция инкубатора	62
4.3	Влажность и потеря веса яйцом (усушка).....	21	15.1	Перемещение по инкубаторию.....	63
4.4	Повороты.....	26	15.2	Очистка и дезинфекция.....	65
05	Перевод яиц (перенос)	28	15.3	Биобезопасность.....	68
06	Факторы, влияющие на размер цыпленка	31	16	Регистрирующая документация	69
07	Управление выводными машинами	32	17	Эмбриодиагностика	71
7.1	Окно вывода.....	32	17.1	данные по эмбриодиагностике.....	73
7.2	Температура.....	36	17.2	Отслеживание контаминированных яиц.....	75
7.3	Вентиляция и влажность.....	38	A	Приложение	
7.4	Настройка микроклимата выводного шкафа.....	39		Руководство по сортировке яйца.....	77
08	Выборка цыплят и их обработка	40		Эмбриональное развитие цыпленка.....	78
8.1	Расчет процента выхода цыплят.....	40		Основные причины эмбриональной смертности...	79
8.2	Определение пола цыплят по оперению.....	44		Диагностика проблем инкубации.....	80
8.3	Сортировка цыплят.....	45		Расположение цыплят.....	81
09	Утилизация отходов инкубатория	47		Руководство по сортировке цыплят.....	82
10	Транспортировка	48		Единицы измерения и конвертация.....	83
				Формулы и расчеты.....	84

Введение

Глубокое понимание принципов инкубации яиц и вывода цыплят, жизненно важно для достижения максимального вывода и получения высококачественных суточных цыплят. Данное руководство предназначено для того, чтобы объяснить эти принципы применительно к племенному поголовью бройлеров и осветить основные аспекты управления инкубаторием от производства яиц до доставки цыплят.

Информация в настоящем руководстве может быть использована как дополнительная к уже известным вам методам управления инкубаторием для достижения наилучшего результата. Эта публикация согласуется с руководствами и дополнениями по управлению РС и бройлерами (доступными по адресу: <https://www.cobbvantress.com/resource>, а также <https://www.cobbbrussia.com>) предоставляет техническую информацию, начиная с получения племенного поголовья и заканчивая поставкой бройлеров на переработку. Cobb также предлагает другие технические ресурсы, включая статьи, плакаты и видео, которые можно получить на нашем веб-сайте. Ваш технический представитель Cobb также может ответить на ваши вопросы.

Наши рекомендации основаны на современных научных знаниях и на практическом опыте, накопленном во всех странах мира. Вы должны быть осведомлены о местных законах, которые могут повлиять на практику управления, которую Вы решите принять.



Советы по благополучию животных

Ищите этот символ Cobb по всему руководству, здесь выделены ключевые моменты по благополучию животных и важные аспекты управления для улучшения результатов благополучия птицы во всем инкубатории и результатов благополучия цыплят, доставляемых на ферму.



Руководство по управлению инкубаторием Cobb доступно в интернете в разделе **Resources > Management Guides** ([caim.cobbvantress](http://caim.cobbvantress.com))

Вывод

Мерилом успеха любого инкубатория является количество произведенных цыплят. Это число, выраженное в процентах от всех инкубированных яиц, обычно называют выводом.

формула 1

формула по расчету вывода:

$$\frac{\text{кол-во выведенных цыплят} \times 100}{\text{кол-во заложенного яйца}} = \text{вывод \%}$$

Вывод зависит от многих факторов. За некоторые из них отвечает племенная ферма, а за другие ответственен - инкубаторий. Понимание того, как каждый фактор влияет на вывод, может быть использовано для улучшения показателя вывода. Хотя инкубаторий может и не иметь контроля над определенными факторами, данные полученные на инкубатории могут использоваться в качестве обратной связи с фермой, для улучшения плодовитости стада и показателей вывода яйца. Таким образом, очень важно, чтобы ферма и инкубаторий работали в тесном сотрудничестве. Сбор и обмен данными между фермами и инкубаториями - это хороший способ улучшить результаты и эффективность работы. Обратная связь с фермой должна осуществляться быстро и последовательно. Как положительные, так и отрицательные отзывы полезны для последовательного получения хороших результатов в производстве инкубационных яиц и первоклассных цыплят.



Каждая линия продуктов Cobb имеет определенные стандарты по выводу. Пожалуйста, обратитесь к соответствующему дополнению Руководства по содержанию данного продукта, для получения этой информации (см. [ссылку на https://www.cobb-vantress.com/resource](https://www.cobb-vantress.com/resource)).

Факторы управления фермой

Кормление РС – Питание принципиально важно для производства яйца, которое, в свою очередь, обеспечит эмбриону все необходимые условия для развития. Недостаток, а также избыток некоторых питательных веществ может быть вредным для вывода. Проблемы с питанием в курином рационе, как правило, приводят к низкому качеству цыплят или средней эмбриональной смертности. Химические добавки, включая лекарства и токсины, также могут негативно влиять на показатель вывода.

Болезни – Заражение специфическими болезнями птиц может вызвать аномалии в форме яиц и/или скорлупы (цвет и толщина), а также снизить показатель вывода.

Активность спаривания – Половая активность обычно снижается с увеличением возраста стада, что может также снижать плодовитость и выводимость яиц. На половую активность также могут влиять поведение петухов, мероприятия по подсадке и другие технологические факторы (например, доступность корма, плотность посадки, вентиляция, температура).

Сортировка яйца – Яйца с насечкой, как правило, теряют влагу быстрее, чем неповрежденные яйца, и потеря влаги может снизить показатель вывода и качество цыплят. Насечка на скорлупе яйца также может служить местом входа бактерий, ведущих к развитию инфекции и эмбриональной смертности. Кутикула является первой линией защиты от бактериального заражения и регулирует газообмен. Как и насечка, повреждение кутикулы может увеличить потерю влаги и эмбриональную смертность. Неправильное хранение яиц вверх ногами (острым концом вверх) и грубое обращение с ним также может снизить показатель вывода яиц.

Генетика – Показатель вывода может варьироваться в зависимости от генетической линии. Ознакомьтесь с нашими руководствами и дополнениями к ним, для получения данных о показателях вывода и выводимости каждой генетической линии (доступно по адресу: <https://www.cobb-vantress.com/resource>).

Корректная ЖМ курочек и петушков – Птица РС, имеющая избыточную ЖМ, более неохотно спаривается, и эта проблема увеличивается с возрастом. Осуществление контроля за ЖМ позволяет контролировать уровень снижения плодовитости курочек и качество спермы у петухов.

Обработка яйца – Существует отрицательная корреляция между показателем вывода и использованием напольного яйца, а также мытых яиц. Напольные яйца более подвержены насечке, фекальному загрязнению и имеют на своей поверхности большое количество бактерий. Напольные яйца также могут быть источником загрязнения других яиц. Мытье яиц может уменьшить количество бактерий на скорлупе, но также может повредить кутикулу, оставляя яйцо уязвимым для загрязнения. В целом, чистые гнездовые яйца имеют более высокий показатель вывода и производят более качественных цыплят.

Время хранения яйца – Колебания температуры и время хранения могут негативно влиять на показатель вывода. Регистраторы температурных данных должны использоваться для определения времени хранения и температуры и, в свою очередь, могут служить инструментами проверки и устранения неполадок.



Факторы управления инкубаторием

Обработка яйца – Комплексная санитарная программа способствует достижению максимальных показателей вывода. Микробное загрязнение является основной причиной низкого вывода, снижения качества цыплят и их ранней смертности. Надлежащая локализация загрязненных яиц, поддержание чистоты оборудования (инъекторы in-ovo, оборудование для овоскопирования, оборудование для переноса и т. д.) и контроль качества воздуха являются решающими факторами любой эффективной санитарной программы.

Хранение яйца – Поверхность яйца должна быть сухой, так как смачивание яиц может увеличить вероятность прилипания бактерий, грязи и пыли к поверхности скорлупы, что может увеличить риск проникновения бактерий в яйцо и вызвать инфицирование. Колебания температуры, то есть повышение и понижение температуры яйца от физиологического нуля (24°C), могут привести к смерти эмбриона. Если вентиляционные отверстия системы охлаждения и отопления направлены на яйца во время хранения, то яйца могут терять влагу и быть более подвержены аэрозольному загрязнению и колебаниям температуры (см. Ключевые моменты хранения яиц в разделе 3.1).

Повреждение яйца – яйца с разбитой и поврежденной скорлупой имеют более низкий показатель вывода, по сравнению с яйцами с неповрежденной скорлупой, поскольку насечка и повреждение кутикулы делают эмбрион более восприимчивым к бактериальному загрязнению и высыханию. Следует соблюдать осторожность во время, перемещения, транспортирования или переноса яйца. Яйцо, имеющее насечку или повреждение скорлупы, должно быть зарегистрировано в ежедневных записях. Эта информация поможет выявить проблемы с показателем выводом, которые могут быть связаны с выполнением технологических процедур сотрудниками, обслуживанием оборудования и обучением.

Управление инкубационными и выводными шкафами – Точные настройки микроклимата в инкубационных и выводных шкафах имеют решающее значение для достижения оптимального показателя вывода. Слишком высокая температура может привести к раннему вылуплению, обезвоживанию цыплят, снижению использования содержимого остаточного желтка и плохо закрытому пупочному кольцу. Слишком низкая температура также может снизить качество цыплят и вызвать растянутое «окно вывода». Точно так же влажность оказывает большое влияние на качество цыплят. Правильная потеря влаги увеличивает размер воздушной камеры, которая позволяет цыпленку провести наклеив в правильном положении и, следовательно, уменьшает случаи повреждения скакательных суставов. Каждый производитель имеет свои вариации в функциях своего оборудования. Помните о технических характеристиках оборудования, которое вы используете в своем инкубатории.

Техническое обслуживание и управление оборудованием – поломки оборудования могут привести к огромным потерям. План технического обслуживания инкубатория должен включать регулярное, плановое и профилактическое техническое обслуживание для предотвращения отказов оборудования. Запасные части под замену должны быть доступны в любое время для предотвращения задержек в ремонте.

Вентиляция – Правильно настроенная вентиляция имеет центральное значение для достижения хорошего вылупления и получения качественных цыплят. Недостаточная вентиляция снижает доступность кислорода, необходимого для эмбрионального развития, и может допускать перегрев эмбрионов, через перегрев яиц или цыплят, что, в свою очередь, может predispose их к асциты.



Совет по благополучию животных

Благополучие цыплят и их качество могут быть затронуты уже на ранних стадиях инкубации. Серьезные ошибки в регулировании температуры на ферме, при транспортировке, хранении яиц или в инкубатории могут иметь неблагоприятные последствия для развития эмбрионов и благополучия цыплят.

Показатели эффективности работы инкубатория

2

Основная цель содержания родительских стад мясных кроссов – производство инкубационных яиц, из которых можно получить товарных цыплят. К сожалению, не из всех инкубируемых яиц вылупляются цыплята. Когда в инкубатории возникают проблемы, необходим точный учет того, где происходит потеря, чтобы можно было принять меры по уменьшению потерь от будущих выводков. Существует несколько ключевых показателей эффективности, которые могут предоставить полезную информацию для решения проблем и оптимизации протоколов и настроек инкубатория.

Ключевые индикаторы эффективности инкубатория (КИЭ) включают:

- ✓ Вывод от оплодотворенного яйца (выводимость)
- ✓ Температура на скорлупе яйца (Раздел 4.2)
- ✓ Потеря влаги яйцом - усушка (Раздел 4.3)
- ✓ Окно вывода (оценка Окна вывода) (Раздел 7.0)
- ✓ Ректальная температура цыплят (Раздел 7.1)
- ✓ Выход цыплят (Раздел 8.0)



Каждая линия продуктов Cobb имеет определенные стандарты по выводу и выводу от оплодотворенного яйца. Пожалуйста, обратитесь к соответствующему дополнению Руководства по содержанию данного продукта, для получения этой информации (смотрите <https://www.cobb-vantress.com/resource>).

Вывод от оплодотворенного яйца

Поскольку инкубаторы мало влияют на оплодотворенность яйца, важно учитывать вывод от оплодотворенного яйца в дополнение к показателю вывода. Процент вывода от оплодотворенного яйца является мерой оценки эффективности инкубатория. Вывод от оплодотворенного яйца оценивает как плодовитость стада, так показатель вывода.

Формула 2

Формула для расчета оплодотворенного яйца:

$$\frac{\text{Кол-во оплодотворенного яйца}}{\text{Кол-во заложенного в инкубацию яйца}} \times 100 = \% \text{ оплодотворенного яйца}$$

Как пример расчета:

Кол-во оплодотворенного яйца - 108

Кол-во яиц, заложенных в инкубацию - 112

$$\frac{108 \text{ оплодотворенных яиц}}{112 \text{ инкубируемых яиц}} \times 100 = 96.4 \% - \text{кол-во оплодотвор. яиц}$$

В Табл №1, для 3-х инкубаториев рассчитаны % вывода, % оплодотворенного яйца и %выводимости (вывод от оплодотворенного яйца). В инкубатории А получено больше цыплят, но главным критерием оценки эффективности инкубатория является - %вывода от оплодотворенных яиц, поэтому инкубаторий В показывает лучшую эффективность из 3-х сравниваемых инкубаториев.

Даже несмотря на то, что инкубаторий В показал самый низкий % вывода, он получил самый высокий % вывода от оплодотворенного яйца. Это объясняется тем, что % вывода ограничен показателем оплодотворенности яйца, но не возможностями инкубатория эффективно выводить яйца. Таким образом, инкубаторий В явно работает лучше всех, если предположить, что качество цыплят одинаково. Использование показателя выводимости позволяет быстро определить источник проблемы, будь то оплодотворенность яйца или показатель вывода. Однако наличие как хорошей оплодотворяемости яйца, так и высокого вывода свидетельствует о хорошо функционирующей обратной связи между фермой и инкубаториями, что является ключом к хорошей себестоимости цыплят, что является конечной целью.

формула 3

формула рассчитывает выводимость (вывод от оплодотворенного яйца):

$$\frac{\% \text{ вывода}}{\% \text{ оплодотворенных яиц}} \times 100 = \% \text{ вывода от оплодотворенного яйца}$$

Как пример расчета:

% вывода - 86.4%

% оплодотворенных яиц - 96%

$$\frac{86.4\% \text{ вывода}}{96\% \text{ оплодотворенных яиц}} \times 100 = 90.0\% \text{ вывод от оплодотворенных яиц}$$

Табл 1. Вывод, кол-во оплодотворенного яйца и вывод от оплодотворенных (выводимость) рассчитаны яиц 3-х инкубаториев.

Инкубаторий	% вывода	% оплодотворенных яиц	% вывод от оплод яиц
А	86	97	88.66
В	82	91	90.11
С	84	94	89.36

Технология хранения яйца

3

Оптимальный вывод и качество цыплят могут быть достигнуты только тогда, когда яйцо хранится в оптимальных условиях в период между снесением и инкубацией. Помните, что оплодотворенная яйцеклетка содержит много живых клеток. После того, как яйцо снесено, его потенциал вылупления в лучшем случае может быть сохранен, но не улучшен. При неправильном обращении потенциал вылупления быстро ухудшится. (См. Таблицу классификации инкубационных яиц на странице 77 приложения).

- ✓ Использование напольного яйца снижает показатель вывода. Напольные яйца следует собирать и упаковывать отдельно от яиц из гнезд и четко маркировать. Если есть необходимость инкубировать напольные яйца, то их необходимо закладывать в отдельные инкубационные шкафы или нижние лотки инкубационных тележек.
- ✓ Поддерживайте чистоту и порядок в зале приемки яиц. Оборудование, такое как увлажнители воздуха, где может накапливаться пыль и присутствует вода, обеспечивает подходящую среду обитания для роста бактерий, грибов и плесени.
- ✓ Проверяйте яйцо на наличие микротрещин, при получении с фермы. Микротрещины и внутренняя насечка обычно не видны невооруженным глазом. Однако, наличие насечки влияет на такие показатели, как:



Просвечивание яйца, поступившего с фермы, и удаление яйца с микротрещинами (насечкой) может уменьшить источник заражения.

вывод, качество цыплят, потерю веса яиц (усушку) и смертность. Просвечивание яйца и документальный учет яйца с насечкой также могут помочь в более точном определении и устранении источника проблем с выводом.

- ✓ Используйте жесткую программу борьбы с паразитами в помещении

для хранения яйца.

- ✓ Храните яйца в отведенном месте, в котором параметры температуры и влажности контролируются, проверяются и регистрируются.
- ✓ Аккуратно помещайте инкубационные яйца в инкубационный или транспортный лоток острым концом вниз. Это позволит сохранить желток в центре яйца и снизить риск попадания в него бактерий.
- ✓ Аккуратно сортируйте яйцо. В начале продуктивного периода, проверяйте вес мелкого по размеру яйца, чтобы отобрать яйцо для инкубации. Использование яйца менее 48 гр, приведет к производству слишком мелких цыплят, чтобы дотянуться до воды и корма. Использование яйца более 70 гр, может привести к увеличению количества насечки.
- ✓ Храните только чистые яйца для инкубации. Промывание или очистка грязного яйца может повредить кутикулу, которая является одним из защитных механизмов яйца. Повреждение или удаление кутикулы позволит бактериям проникать в яйцо, а во время очистки грязь может попасть в поры на скорлупе яйца. (См. Руководство по содержанию РС, для получения информации о дезинфекции яйца <https://www.cobbvantress.com/resource>).
- ✓ Отказывайтесь принимать грязные контейнеры и тележки. Держите их в чистоте, пока они находятся в вашем помещении.
- ✓ Предотвращайте появление микротрещин на скорлупе, всегда осторожно обращайтесь с яйцами. Микротрещины приводят к потере влаги яйцом и бактериальному заражению.



Каждая линия Cobb имеет свои стандарты по весу яйца, которые доступны на сайте: <https://www.cobb-vantress.com/resource>

Таблица по оценке качества яйца доступна в конце данного руководства на стр 77.



3.1 Ключевые моменты хранения яйца

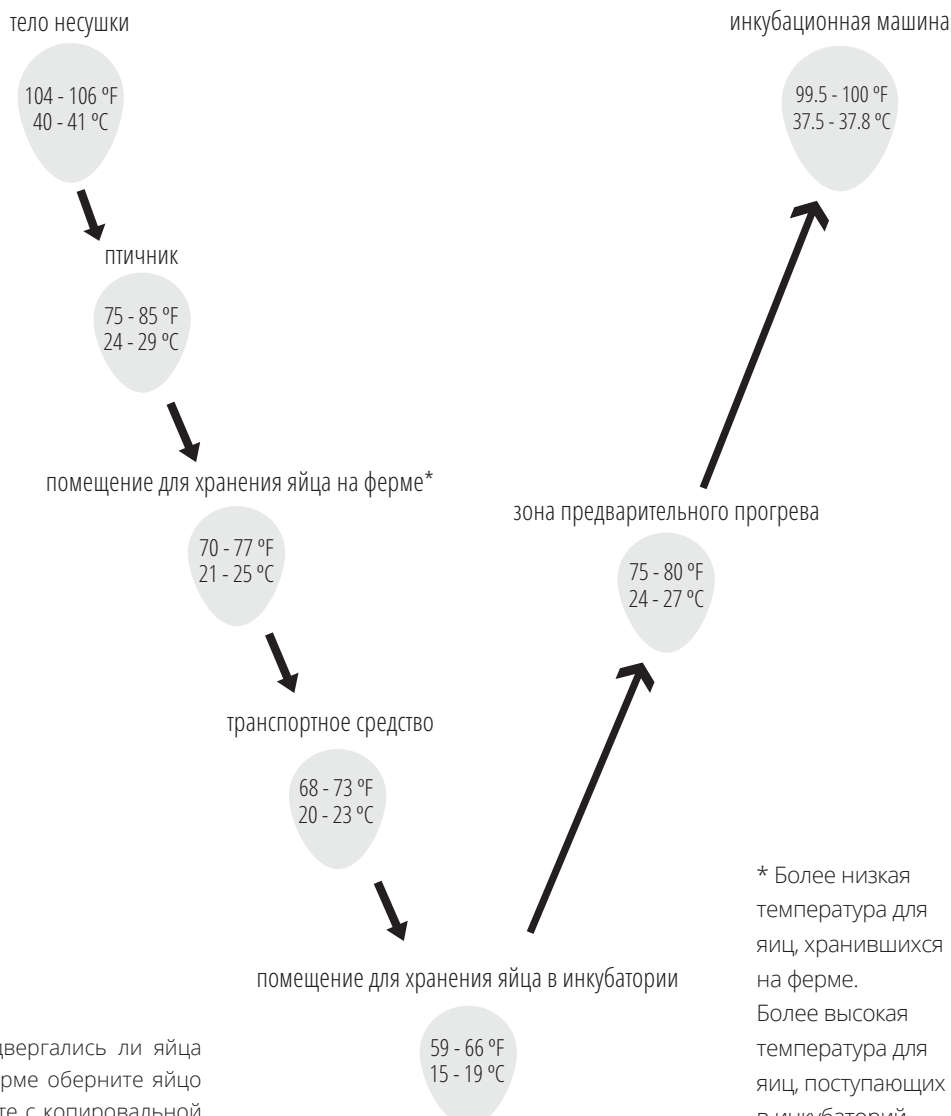
Яйца следует собирать на ферме и доставлять на склад инкубатория, как минимум дважды в неделю. Существуют три основных зоны временного содержания яйца: помещение для хранения яйца на ферме, транспортное средство и помещение для хранения яйца в инкубатории. Важно максимально точно соответствовать условиям в каждой из этих зон и не допускать резких перепадов температуры и влажности, которые могут привести к конденсации ("запотеванию") на поверхности яйца. Резкие перепады температуры также могут привести к охлаждению или перегреву яиц. Образование конденсата на поверхности яйца обеспечит место, где бактерии и споры плесени могут прилипнуть к скорлупе, и даст этим микроорганизмам воду, необходимую им для поддержания жизни. Если микроорганизмы попадают в инкубатор, находясь на скорлупе, вероятность заражения других яиц, эмбрионов или только что вылупившихся цыплят значительно возрастает, так как инкубация яйца проходит в теплой, влажной среде.

Измеряйте температуру скорлупы яйца при получении и оценивайте условия хранения яйца на ферме или у поставщика яиц и условия транспортировки. Хранение яиц в инкубатории должно осуществляться при однородной, контролируемой температуре. Температура яиц при приеме в инкубаторий является критической точкой контроля, поэтому необходимо провести проверку условий хранения на ферме или у поставщиков яиц. Также важно проводить регулярные проверки температуры воздуха в различных частях помещения для хранения яиц в инкубатории. Рассмотрите возможность размещения регистраторов текущих параметров микроклимата в каждой зоне хранения яиц, чтобы определить, есть ли отклонения от оптимальной температуры.



"Тест с копировальной бумагой" можно использовать для определения того, подвергались ли яйца резким температурным перепадам, приводящим к образованию конденсата. На ферме оберните яйцо в копировальную бумагу и положите его в лоток. В инкубатории выньте яйцо вместе с копировальной бумагой из лотка и проверьте, нет ли пятен краски, которые указывали бы на то, что в какой-то момент хранения и доставки между фермой и инкубаторием на яйце образовался конденсат.

График идеальной температуры хранения яйца в период после снесения. Снижение температуры происходит постепенно до тех пор, пока не будет достигнута температура хранения без повышения температуры до предварительного нагрева.



3.2 Оптимальные условия для хранения яйца

Существует прямая связь между длительностью периода хранения яйца и оптимальными параметрами хранения (температурой и влажностью) для достижения лучшего показателя вывода. В целом, чем продолжительней срок хранения, тем ниже должна быть температура хранения и наоборот. В течение периода хранения поддержание правильной температуры более критично, чем поддержание правильной влажности. Если яйцо хранится не более 10 дней, то оптимально поддерживать относительную влажность в интервале 50-60%. Однако, если яйцо храниться более долгий период, то влажность следует повысить (60 до 70%), чтобы предотвратить потерю влаги яйцом (усушку). Независимо от периода хранения, влажность следует поддерживать ниже 80%, так как высокая относительная влажность способствует росту и распространение грибов.

- ✓ Помещение для хранения яиц следует поддерживать в чистоте, для предотвращения контаминации и перекрестного заражения инкубационных машин, поскольку они обеспечивают благоприятную среду для развития микроорганизмов.
- ✓ Предотвратите ненужный транспортный поток через помещение для хранения яиц. Слишком частое передвижение в помещении может нарушить условия хранения (температуру, влажность, вентиляцию и движение потоков воздуха) и впустить микроорганизмы и заражение.
- ✓ Стены и потолки должны быть без трещин. Полы должны быть сухими без стоячей воды, которая может увеличить влажность и обеспечить возможность роста микроорганизмам.
- ✓ Используйте правила биозащиты в помещении для хранения яйца, используя емкости для дезинфекции обуви и обработку дезсредствами рук, предотвращайте проникновение постороннего персонала, а также регулярную очистку и дезобработку помещений. Используйте жесткую программу борьбы с грызунами.
- ✓ Вентиляторы должны отводить воздух от яиц и не направлять его непосредственно на яйца. Фильтры кондиционеров должны регулярно очищаться или заменяться.
- ✓ Яйца следует хранить на стеллажах с достаточным пространством между тележками или картонными коробками с яйцами, чтобы обеспечить диффузию газа, движение воздуха и равномерную температуру вокруг яйца. Не храните яйца на полу. Не размещайте яйца рядом с нагревателями.
- ✓ Не храните посторонние предметы и оборудование в помещении для хранения яиц, так как это может увеличить движение персонала в помещении, представляющее риск биозащиты и нарушающее условия окружающей среды помещения.
- ✓ В рамках программы профилактического технического обслуживания калибруйте термометры, чтобы гарантировать правильную температуру в помещении. Рассмотрите возможность использования регистраторов данных для контроля температуры в помещении.
- ✓ Температура ниже 24°C задерживает развитие эмбрионов и называется "физиологическим нулем". Колебания этой температуры могут вызвать прерывистое эмбриональное развитие. По этой причине колебания температуры внутри яйцеклетки могут привести к появлению эмбрионов на различных стадиях развития. Наличие эмбрионов на одной и той же стадии развития даст однородное «окно вывода», но требует поддержания всех яиц при одинаковой температуре ниже физиологического нуля во время хранения.

Условия хранения яиц в зависимости от времени хранения

Время хранения дней	температура °C	влажность
1 до 6	18 до 19	50 до 60%
7 до 10	16 до 17	50 до 60%
> 11	15 до 16	60 до 70%

Рекомендация по снижению температуры в помещениях для хранения яйца

Температурный диапазон °C	BTU рекомендация		HVAC тонн рекомендация	
	Тропический и засушливый климат	Умеренный климат	Тропический и засушливый климат	Умеренный климат
20 до 21	32,000	27,000	3	2.5
19 до 20	32,000	27,000	3	2.5
18 до 19	33,000	28,000	3	2.5
16.5 до 18	34,000	29,000	3.5	3
16.5 до 15.5	35,000	30,000	3.5	3
15.5 до 14.5	36,000	31,000	3.5	3
14.5 до 13	37,000	32,000	4	3.5
13 до 12	38,000	33,000	4	3.5
12 до 11	39,000	34,000	4.5	4
11 до 10	39,000	34,000	4.5	4

Все расчеты основаны на помещении размером 10000 футов³ (100 м² и высотой 3 м; 1000 футов² с высотой 10 футов)

- ✓ Эти рекомендации основаны на помещении для хранения с хорошей изоляцией, отсутствием утечек воздуха и минимальной дополнительной тепловой нагрузкой.
- ✓ Не рекомендуется хранить оборудование в помещениях для хранения яйца, так как это может быть причиной излишнего движения туда/обратно и быть причиной дополнительного потребления энергии.
- ✓ Рекомендуемые минимальные значения изоляции R для стен-R19, а для потолков-R30.

3.3 Влияние хранения на качество яйца

- ✓ Оптимальный вывод бывает при хранении яиц от 3 до 6 дней. в момент снесения pH белка слишком низок для оптимального эмбрионального развития, но защищает эмбрион от бактериальной инфекции. При хранении выделяется углекислый газ (CO_2), повышающий pH белка с 7,6 до диапазона от 8,8 до 9,2 (оптимальный диапазон). Таким образом, инкубация яиц в течение 48 часов после снесения приведет к снижению вывод на 1-2%.
- ✓ Длительное хранение снижает вывод. Эффект увеличивается после первоначального шестидневного периода хранения, что приводит к потерям 0,5%/сутки от 6 до 10 дней хранения и 1,0-1,5%/сутки после этого. Длительное хранение влияет на качество цыплят, и, следовательно, вес суточного цыпленка может быть ниже у цыплят из яиц, которые хранились в течение длительного периода времени.
- ✓ Длительные периоды хранения яиц (8 дней и более) приводят к ухудшению качества белка, что может привести к перемещению эмбриона близко к яичной скорлупе. Ранняя эмбриональная смертность может быть результатом обезвоживания на ранних стадиях инкубации. В этом случае переворачивание яиц, которые хранятся в течение длительного периода, необходимо для предотвращения потерь вывода.
- ✓ Негативные последствия длительного хранения более выражены у яиц от старших родительских стад (возраст >55 недель), поскольку эти яйца имеют более тонкую скорлупу, более низкое качество белка при яйцекладке и повышенную скорость снижения качества белка при хранении.
- ✓ В процессе хранения через поры скорлупы происходит газообмен. CO_2 диффундирует из яйца, и его концентрация быстро снижается в течение первых 12 часов после снесения яйца, что приводит к снижению вязкости белка. Во время хранения яйца теряют воду за счет испарения. Потеря CO_2 и воды при хранении яйца приводит к снижению вывода и качества цыплят.
- ✓ Условия хранения должны быть разработаны таким образом, чтобы свести к минимуму потери выводимости. Большинство яиц помещают в открытые ящики / коробки или фермерские стеллажи, но некоторые помещают в плотно закрытые коробки. Дайте яйцам остыть и тщательно высушите их перед упаковкой в коробки, чтобы предотвратить конденсацию и последующий рост микроорганизмов.
- ✓ Хранение продлевает время инкубации. К началу инкубационного периода следует всегда прибавлять дополнительное время инкубации.

Изменение времени инкубации в зависимости от * возраста яйца

Возраст яйца	Время инкубации
7 дней или меньше	без изменений
8 - 9 дней	Добавьте 1 час ко времени инкубации (закладывайте на 1 час раньше)
10- 11 дней	добавьте 2 часа ко времени инкубации (закладывайте на 2 часа раньше)
12 дней или более	добавьте 3 часа ко времени инкубации (закладывайте на 3 часа раньше)

*возраст яйца - определяется временем от снесения до начала инкубирования

3.4 Прогрев яйца во время хранения

Потери показателей продуктивности в инкубатории часто обусловлены возрастом яиц, особенно для яиц пра-родительских и родительских стад. Для большинства операций возраст яиц в идеале составляет менее 7 дней, но при различных вариациях в заказах, объемах производства на разных фермах и рыночных или сезонных условиях, увеличение срока хранения может быть неизбежным. Длительное хранение яиц может привести к снижению выводимости и качества цыплят, увеличению времени инкубации и увеличению 7-дневной смертности.

Яйца, которые хранятся более 7 дней, как правило, развиваются медленнее во время инкубации. Существует также сильная корреляция между ранней эмбриональной гибелью и увеличением времени хранения. Прогрев яйца во время хранения предполагает использование коротких периодов инкубации при хранении. Прогрев способствует делению клеток в короткие периоды эмбрионального развития. При прогреве инкубационные часы не нужно добавлять к инкубационному времени, как показано в разделе 3.3.

На практике Прогрев яйца во время хранения приводит к:

- ✓ Улучшению вывода;
- ✓ Уменьшению потери оплодотворенных яиц при хранении;
- ✓ Улучшению качества цыплят;
- ✓ Сужению окна вывода.

Другие методы снижения негативных последствий длительного хранения:

- ✓ Снижайте температуру при хранении, не опускайтесь ниже 15°C;
- ✓ Храните яйца узким концом вверх (не забудьте повернуть яйца тупым концом вверх перед инкубацией);
- ✓ Переворачивайте яйца во время хранения;
- ✓ Увеличивайте время инкубации.

Рекомендации по процедуре Прогрева яйца во время хранения

Ожидаемый срок хранения (дней)	Количество обработок	Дни обработок (возраст яйца)
9 - 11	1	день 5 или 6
12 - 16	2	день 6 и день 11
17 или более	3	день 6, день 11 и день 16
Продолжительность прогрева (часы)	Температура инкубации	Цикл
1	26.5°C	Предварительный нагрев
6*	35.0°C	Инкубация
3	23.9°C	Охлаждение

*При выполнении 3 обработки сократите продолжительность последнего прогрева до 4 часов.

Ключевые моменты

- ✓ Прогрев яйца во время хранения должен проводиться с использованием оборудования, предназначенного для этой цели, или с использованием пустой одноступенчатой инкубационной машины.
- ✓ Эмбрион не может находиться с температурой скорлупы выше 32°C более 13 часов (температура яичной скорлупы, а не температура воздуха). Если стадия прогрева слишком длинная, может произойти гибель эмбриона.
- ✓ Яйцо должно быть охлаждено до 26°C после обработки как можно быстрее.
- ✓ Поместите яйца после прогрева обратно в комнату хранения, туда, где они не будут нагревать другие яйца.
- ✓ После прогрева яйца должны храниться не менее 24 часов до инкубации. Если во время хранения яйца быстро повышают температуру, то на поверхности яйца может образоваться конденсат.
- ✓ Прогретые яйца не следует возвращать в помещение для хранения, пока температура на поверхности яйца не снизится до предела 2-х градусов С от температуры яиц, находящихся в камере хранения.

3.5 Пред-нагрев яйца

Перед началом инкубации яйца следует выкатить из комнаты хранения и предварительно прогреть. Предварительный прогрев яиц дает несколько преимуществ, которые включают в себя:

- ✓ Снижение риска эмбрионального шока;
- ✓ Предотвращение образования конденсата на скорлупе. Конденсат помогает бактериям прилипнуть к скорлупе, что увеличивает риск заражения яйца.
- ✓ Уменьшение колебания температуры яиц во время инкубации. Одинаковая температура яиц позволит сделать более узким «окно вывода».

Многоступенчатые инкубационные шкафы

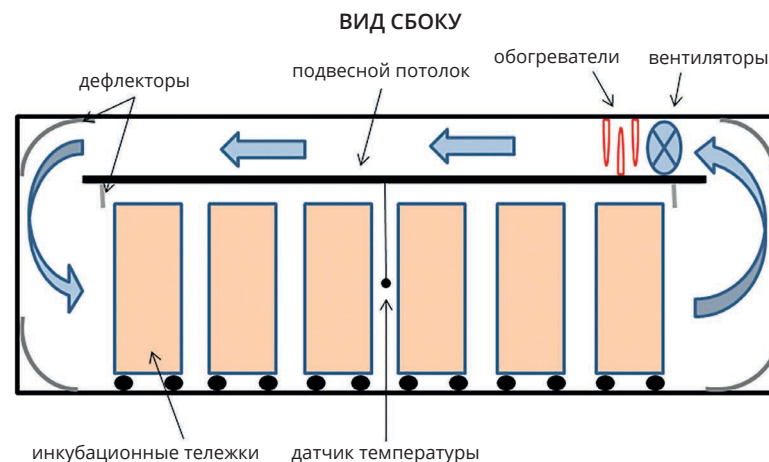
Многоступенчатые инкубационные шкафы работают по принципу использования тепла, выделяемого развивающимися эмбрионами, находящимися на более поздних стадиях инкубации, для нагрева яиц, находящихся на ранних стадиях инкубации. Однако перемещение яйца из комнаты хранения непосредственно в инкубационную машину может вызвать огромные колебания в распределении тепла и влажности, а общая температура в инкубационной машине может значительно упасть. Это может вызвать множество проблем для эмбрионов на всех стадиях с точки зрения вывода и качества цыплят.

Для многоступенчатых инкубаторов яйца должны быть предварительно прогреты в специально построенном помещении или камере предварительного прогрева примерно при температуре от 24 до 27°C (см. диаграмму справа). Эффективная циркуляция воздуха, которая перемещает воздух по всей тележке для яиц, и правильная комнатная температура необходимы для достижения необходимого и равномерного предварительного прогрева яиц. Неравномерный предварительный прогрев увеличивает вариацию времени вылупления, что прямо противоположно желаемому эффекту предварительного прогрева.

Даже при хорошей циркуляции воздуха, яйцам на тележках потребуется 6 часов, чтобы достичь температуры 26°C независимо от их начальной температуры. При плохой циркуляции воздуха это может занять вдвое больше времени. Часы предварительного прогрева не следует добавлять к общим часам инкубации. Рекомендуется обеспечить эффективную циркуляцию воздуха вокруг яиц и дать 6 часов на предварительное прогревание.

Одноступенчатые инкубационные машины

В одноступенчатых инкубационных машинах предварительное прогревание яйца может быть выполнено внутри машины, и часы предварительного прогрева не должны добавляться к общему времени инкубации. См. конкретные рекомендации и инструкции производителя. Как правило, для одноступенчатых инкубационных машин время предварительного прогрева составляет 6 часов, при температуре 26,6°C..



для многоступенчатых инкубационных машин яйца должны быть предварительно прогреты в специально построенном помещении или камере предварительного прогрева, как показано на диаграмме выше.

4

Технология инкубации

Потребление энергии, трудоемкость, долговечность, техническое обслуживание, техническая поддержка, доступность деталей и капитальные затраты влияют на выбор модели инкубаторов. Оптимальными физическими условиями для успешного роста любого эмбриона являются **адекватный газообмен, правильная температура, правильная влажность и регулярные повороты яиц.**

Фактическое количество яиц, которое должно быть загружено в каждую машину, частота загрузки (один или два раза в неделю) и фактическое положение яиц внутри машины будут варьироваться в зависимости от каждого производителя. Эксплуатируйте оборудование в соответствии с инструкциями производителя.

Общее рекомендуемое время инкубации составляет от 504 до 510 часов для многоступенчатого инкубатора и от 504 до 508 часов для одноступенчатого инкубатора. Однако некоторые вариации будут от +/- 2 до 4 часов в зависимости от возраста стада, возраста яиц, кросса, климата и «окна вывода».

Коммерческие инкубационные системы делятся на три основные категории:

- ✓ Многоступенчатые машины с фиксированными стеллажами - инкубируют яйца на разных стадиях развития и загружаются используя яичные лотки.
- ✓ Многоступенчатые машины с загрузкой тележками - инкубируют яйца на разных стадиях развития и загружаются, используя яичные лотки, предварительно загруженные в тележки. После чего тележки закатываются в инкубационную машину.
- ✓ Одноступенчатые машины с загрузкой тележками - инкубируют яйца на одной и той же стадии развития и загружаются с помощью лотков с яйцами предварительно загруженные в тележки. Затем тележки закатываются в инкубационную машину.

На общее время инкубации яиц влияют четыре фактора:

- ✓ Температура инкубации: обычно фиксируется для любого типа инкубационных машин, но для достижения желаемого времени выборки цыплят, изменения времени могут быть адаптированы к возрасту и размеру яиц.
- ✓ Возраст яиц: старым по возрасту хранения яйцам требуется больше времени для инкубации. Нужно добавить дополнительное время инкубации, если яйца хранятся более 7 суток.
- ✓ Размер яиц: более крупные яйца инкубируются дольше.
- ✓ Потеря влаги: низкая потеря влаги замедлит процесс вылупления и снизит выводимость. Чрезмерная потеря влаги уменьшит количество инкубационных часов.

	Температура	Влажность	Вентиляция	Санитарная обработка	Стоимость
Многоступенчатые машины	Работает по принципу смешивания воздуха, между эндотермическими и экзотермическими эмбрионами, чтобы сбалансировать температуру на протяжении всего периода инкубации.	Обычно устанавливается на уровне от 47 до 52% в зависимости от производителя и типа яиц.	Постоянная скорость воздухообмена составляет примерно 0,14 м³ / мин /1000 яиц и с поправкой на CO ₂ не более 0,4%.	Очистка и дезинфекция не могут быть выполнены во всех местах инкубатория без нарушения графика инкубации..	Относительно более низкая стоимость энергии и оборудования.
Одноступенчатые машины	Температурные параметры в машине должны тщательно контролироваться и регулироваться, чтобы обеспечить больше тепла для эмбрионов на ранних стадиях и уменьшать тепло в машине по мере эмбрионального развития.	Влажность изначально высокая, чтобы способствовать осмосу между белком и желтком, но снижается на более поздних стадиях развития сердца и кровеносной системы.	Кратность воздухообмена не постоянна, а регулируется в зависимости от влажности и потери влаги яйцами.	Позволяет проводить тщательную очистку и дезинфекцию между инкубированием яиц каждые 18 дней.	Относительно более высокая стоимость энергии и оборудования.

4.1 Вентиляция

Инкубационные машины обычно вытягивают свежий воздух из инкубационного зала или приточной камеры, в которой они находятся. Свежий воздух поставляет кислород и влагу для поддержания правильной относительной влажности. Воздух, выходящий из инкубационной машины, удаляет CO₂, влажность и избыточное тепло, вырабатываемое яйцами. Подача воздуха в инкубационный зал должна составлять от 8,5 до 13,52 м³ / ч (5 до 8 cfm) на 1000 яиц. (См. таблицу схемы вентиляции инкубатория; раздел 14.2). Большинство инкубаторов имеют источник влажности, способный изменять уровни относительной влажности. Свежий воздух поставляет относительно мало влаги, и поэтому, чтобы уменьшить нагрузку на внутреннюю систему увлажнения, воздух, поступающий в машины, предварительно увлажняется, чтобы точно соответствовать внутренней относительной влажности. Температура этого воздуха должна быть от 24 до 27°C.

Многоступенчатые инкубаторы требуют постоянного воздухообмена. Вентиляция должна быть отрегулирована таким образом, чтобы уровень CO₂ внутри машины не превышал 0,4%. Большинство стационарных стеллажных инкубаторов работают на уровне 0,2-0,3%, а многоступенчатые с загрузкой тележками - на уровне 0,3-0,4%, но эти уровни CO₂ не требуются.

Одноступенчатые инкубаторы имеют кратность воздухообмена, которая должны меняться в разное время инкубации. Заслонка будет полностью закрыта или почти закрыта на первых стадиях инкубации. Заслонка будет открываться постепенно по мере продвижения инкубационного цикла и будет полностью открыта в конце инкубационного цикла. Производитель каждого инкубатора может предоставить более подробные расчеты для этой операции.



4.2 Контроль температуры

Температура определяет скорость метаболизма эмбриона и, следовательно, скорость его развития. Эмбрионы современных мясных кроссов производят больше тепла и поэтому риск перегрева эмбрионов выше. Исследования показали, что неблагоприятные условия инкубации могут влиять на продуктивность бройлеров после их вылупления на различных стадиях выращивания.

Факторы, которые могут негативно влиять на однородность температуры в инкубаторе:

- ✓ Неправильная вентиляция – объем поступления воздуха, разряжения, настройки заслонок, вытяжная вентиляция.
- ✓ Калибровка температуры - калибровка температурных датчиков каждые 90 дней для многоступенчатой машины и перед каждой загрузкой для одноступенчатой машины.
- ✓ Проблемы с охлаждением – расход воды, липкие клапаны, неправильная температура воды, минеральные отложения в трубах.
- ✓ Чрезмерное или недостаточное использование мощностей инкубаторов - машины калибруются на полную мощность и не могут работать в пределах калиброванных температурных диапазонов, если они не заполнены полностью яйцами.
- ✓ Плохое инженерное проектирование.
- ✓ Техническое обслуживание- дверные уплотнения изношены, треснуты или сломаны.
- ✓ Неправильный угол поворота - калибровка производится каждые 90 дней для многоступенчатой машины и каждый раз, перед загрузкой для одноступенчатой машины. При необходимости регулируйте углы поворота (см. раздел 4.4).
- ✓ Схемы загрузки инкубационных машин (см. следующую страницу).

Балансирование загрузки инкубационных машин

В одноступенчатых инкубационных машинах температура может быть изменена для оптимизации эмбрионального роста и выработки тепла, начиная с более высокой температуры и впоследствии снижая температуру поэтапно до стадии перевода в выводные машины.

В многоступенчатых инкубационных машинах температура должна оставаться постоянной. Оптимальная температура воздуха, как для вывода, так и для качества цыплят будет отличаться в зависимости от типа инкубатора. Использование более высоких или более низких температур, относительно рекомендации производителя, приведет к более быстрому или медленному эмбриональному развитию и, как следствие, к проблемам с «окном вывода», выводом и / или качеством цыплят. Неправильный баланс загрузки многоступенчатых инкубационных машин может привести к значительным колебаниям температуры. Частично заполненные инкубаторы могут не достичь нужной температуры и увеличить время инкубации, в то время как перегрузка может создать проблемы с перегревом. Оба условия отрицательно скажутся на выводимости и качестве цыплят.

Многоступенчатые инкубационные машины рассчитаны на то, чтобы работать лучше всего, когда в машину поэтапно загружаются партии яйца от различных возрастов родительских стад. Однако размещение в шкафах яйца только от молодых, средних и старших стад может отрицательно сказаться на выводимости и качестве цыплят.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Номер инкубационной машины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	Y	Y	P	P	P	P	O	O	O	Загрузка в Понедельник	Y	Y	Y	P	P	P	P	O	O	O
O	O	O	Y	Y	Y	P	P	P	P	Загрузка в Четверг	Y	Y	Y	P	P	P	P	O	O	O
P	P	P	O	O	O	Y	Y	Y	P	Загрузка в Понедельник	Y	Y	Y	P	P	P	P	O	O	O
Y	Y	Y	P	P	P	P	O	O	O	Загрузка в Четверг	Y	Y	Y	P	P	P	P	O	O	O
O	O	O	Y	Y	Y	P	P	P	P	Загрузка в Понедельник	Y	Y	Y	P	P	P	P	O	O	O
P	P	P	O	O	O	Y	Y	Y	P	Загрузка в Четверг	Y	Y	Y	P	P	P	P	O	O	O

Рис 2. Правильное (слева) и неправильное (справа) размещение яиц в многоступенчатом инкубационном шкафу. При смешивании яйца от нескольких возрастов РС (слева), создается более равномерное распределение эмбрионального тепла и температуры, что предотвращает появление зон с высокой/низкой температурой в инкубационном шкафу. М = яйца от молодого стада; П = яйца от пиковых стад; С = яйца от старших родительских стад.

Измерение температуры скорлупы яйца

Несомненно, температура является самым важным фактором в процессе инкубации. Несколько экспериментов и полевых испытаний показали, как небольшие различия в температуре воздуха влияют на развитие эмбрионов, выводимость, качество закрытия пупочного кольца и продуктивность бройлеров после их вылупления. Температура во время инкубации влияет на массу органов, развитие сердечно-сосудистой системы, мышц и сухожилий. Однако определяющим фактором является не температура воздуха, а температура скорлупы, которая является отражением температуры эмбриона. Температура яичной скорлупы в диапазоне от 37,7 до 38,0°C является оптимальной для развития эмбрионов.

Измерение температуры скорлупы может улучшить показатель вывода, а правильное управление температурой на скорлупе может снизить показатель 7-дневной смертности, улучшить конверсию корма и общую сохранность бройлеров. Данные, собранные по температуре скорлупы, будут указывать на необходимые оперативные меры или на конкретное место, будь то проблемы с настройкой оборудования или производственными процессами. Одновременно эта статистика может помочь оптимизировать время инкубации и время переноса яйца в выводные шкафы.

Температура скорлупы яйца °C	Состояние	Результаты
36.6 - 37.7	слишком холодно	растянутый вывод / низкий вывод и низкое качество цыплят
37.7 - 38.0	оптимально	хороший вывод и хорошее качество цыплят
38.0 - 38.8	слишком тепло	хороший вывод, но качество цыплят ухудшается
39.1 - 40.0	слишком жарко	низкий вывод и низкое качество цыплят

Воздействие **высокой** температуры скорлупы яйца (>38.8 °C) на развитие эмбриона в течение инкубационного периода, включает:

- ✓ У цыплят могут быть более короткие голени, бедра и плюсны, плохое закрытие пупочного кольца, короче длина цыпленка, ниже вес, больше остаточный желток и меньше желудок, печень и сердце.
- ✓ Иммунная система также может подвергаться негативному воздействию, поскольку развитие бурсы и тимуса снижается из-за повышенных температур (более 38,9°C) во время инкубации.
- ✓ на развитие сердечной мышцы и может вызвать гипертрофию правого желудочка и повышенную смертность, связанную с асцитом.

Воздействие **низкой** температуры скорлупы яйца (< 37,7°C) на развитие эмбриона в течение инкубационного периода, включает:

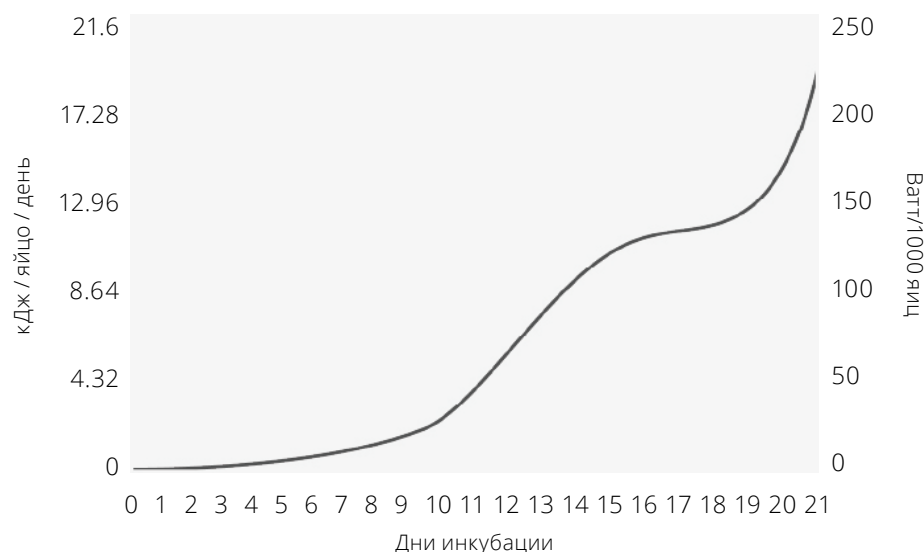
- ✓ Общее время инкубации увеличивается и может привести к увеличению эмбриональной смертности.
- ✓ Цыплята могут быть влажными, что делает их более восприимчивыми к охлаждению.
- ✓ У цыплят могут быть плохое закрытие пупочного кольца.
- ✓ Показатель вывода может снижаться.
- ✓ Большие остаточные желтки, более высокий вес цыплят и более высокий % выхода цыплят.

Ключевые моменты проведения измерения температуры на скорлупе яйца

Современные одноступенчатые инкубационные машины имеют тепловые сканеры, которые контролируют температуру скорлупы на протяжении всего процесса инкубации, регулируя работу машины для адекватного удовлетворения потребностей эмбриона.

Многоступенчатые машины не имеют этого инструмента, и температуру яичной скорлупы необходимо контролировать с помощью цифрового термометра, проводя измерения в верхней, средней и нижней частях стеллажа, а также в лотке (в задней, средней и передней его частях), чтобы составить карту температурных точек и внести необходимые поправки.

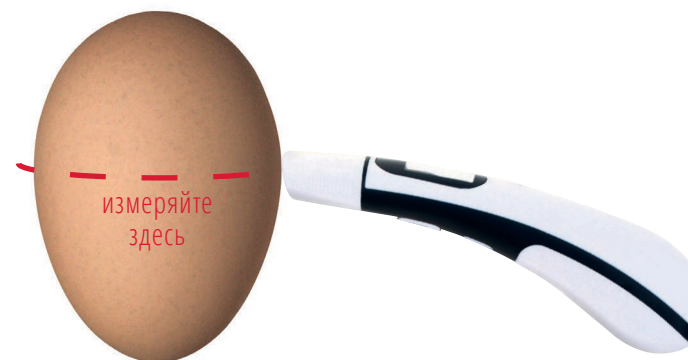
Производство тепла от инкубационных яиц



Лучшее время для записи температуры скорлупы яйца – 12 часов до переноса яйца в выводные шкафы. Температура яичной скорлупы быстро повышается на последних стадиях инкубации. Если температура слишком высока в определенных местах многоступенчатого инкубатора, это может указывать на механические проблемы или неправильный баланс загрузки яиц. Измерение температуры в течение 12 часов или менее перед переносом позволяет вовремя устранить неполадки.

Температуру скорлупы следует регистрировать только у яиц с живыми эмбрионами. Чтобы убедиться, что в яйце есть живой эмбрион, используйте фонарик, чтобы просветить яйцо. Если просвечивание подтверждает, что яйцо оплодотворенное, но температура скорлупы низкая, то это указывает на позднюю гибель эмбриона. Не включайте это яйцо в свою регистрацию.

Температура скорлупы измеряется **чуть ниже экватора** яйца во время интервалов инкубации, чтобы выявлять правильную температуру эмбриона. Если температура измеряется над воздушной камерой, данные будут указывать на то, что температура яйца слишком низкая. Просвечивание яйца перед измерением температуры должно проводиться, чтобы убедиться, что эмбрион жив и что температура промеряется возле эмбриона, а не возле воздушной камеры.



Для измерения температуры скорлупы может использоваться термометр для измерения температуры поверхности или инфракрасный термометр. Эти устройства выпускаются в различных диапазонах точности и цен. Важно использовать одно и то же устройство, чтобы обеспечить ежедневную согласованность и общую точность собранных данных. Измерение температуры скорлупы всегда должно проводиться точно и аккуратно.

Для измерения рекомендуется использовать одночасовые временные рамки. Важно, чтобы для регистрации температуры яичной скорлупы использовался последовательный набор процедур. Это гарантирует, что наиболее точная информация отслеживается и записывается.

Измерение температуры скорлупы яйца (продолжение.)

Для достижения наилучших результатов измеряйте температуру в шести различных местах вдоль всей машины. Измеряйте по 3 - 5 яиц с жизнеспособными эмбрионами в каждом месте. Идеальное яйцо, необходимое для измерения температуры скорлупы, находится в середине лотка. Это яйцо меньше подвержено влиянию движения воздуха в машине и дает самую верную индикацию температуры. Рекомендуется вытянуть лоток с яйцами и измерить и записать температуру скорлупы яиц, расположенных в центре инкубационного лотка.

Измерения скорлупы яйца следует проводить внутри инкубационной машины, при работающей машине и закрытой дверце, чтобы предотвратить отклонения температуры. В целях безопасности - будьте внимательны к движущимся частям, особенно к вентиляторам. В многоступенчатых машинах оставляйте на месте тележки рядом с вентиляторами и измеряйте температуру скорлупы на других тележках.

В многоступенчатой стационарной стеллажной системе Chickmaster измеряйте температуру скорлупы яйца по 3 - 5 яиц из центра, каждого указанного на фото лотка (всего в 18 позициях) в общей сложности будет получено от 54 до 90 точечных данных.



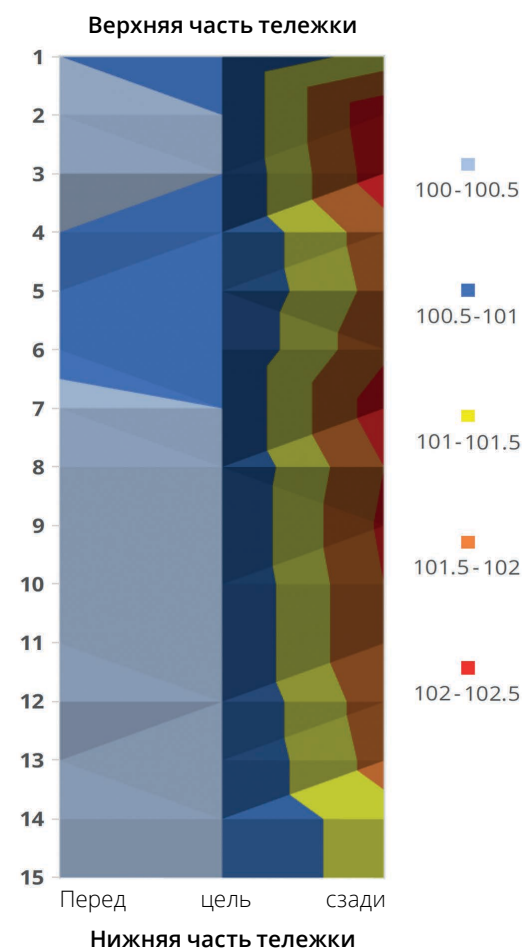
В многоступенчатой туннельной машине Jamesway измерение температуры скорлупы яйца должно быть сделано прямо посередине стеллажей, как показано на рисунке. Сделайте по 15 измерений спереди на каждой тележке (по одному для каждого лотка) и 15 измерений сзади каждой тележки.



Запишите все показатели температуры и после сбора, проанализируйте все данные. Проводите оценку данных, сгруппировав их по коридорам и каждому дню вывода. Не делайте поспешных суждений, основанных на нескольких или случайных точках измерения. Крайне важно последовательно собирать всю информацию (время, точки сбора, количество точек данных), чтобы данные можно было осмысленно сравнивать между различными датами.

На основе собранных данных постройте диаграмму температуры скорлупы яиц, измеренных по всей машине. Диаграмма покажет равномерность температуры внутри инкубационной машины и определит любые температурные экстремумы. Это отличный инструмент для исправления технических проблем и поддержания сбалансированной тепловой нагрузки в машине.

Пример контурного графика, созданного на основе измерений температуры скорлупы яиц, измеренных на многоступенчатом тоннельном инкубаторе Jamesway. Температура яичной скорлупы была взята от яиц в каждом лотке (от 1 до 15), расположенных в передней и задней частях тележки. Дополнительные сведения об измерении температуры яичной скорлупы см. на предыдущих страницах.



4.3 Влажность и потеря веса яйцом (усушка)

Существует множество факторов, связанных с оптимальной потерей влаги, и они могут включать в себя настройки влажности, расположение заслонок, изменение допусков вентиляции и атмосферные условия. Процент потери влаги может варьироваться в зависимости от возраста стада, сезона или размера яиц. Существуют визуальные признаки на яйце и цыплятах, которые могут указывать на уровень потери влаги, достаточный для достижения максимального вывода и качества цыплят.

Во время инкубации происходит испарение воды через поры скорлупы яйца. Скорость испарения влаги, зависит от количества и размера пор (газопроводности скорлупы) и влажности воздуха вокруг яйца. Из-за различий в структуре скорлупы и, следовательно, газопроводности, даже если все яйца инкубируются в одинаковых условиях по влажности, будет наблюдаться разница потери влаги. При инкубации бройлерных яиц эта разница обычно не оказывает существенного влияния на выводимость. Однако, если возраст, питание или болезнь снижают качество яиц, может возникнуть необходимость в регулировании условий влажности в инкубационной машине, для поддержания оптимальной выводимости и качества цыплят.

Процент потери влаги яйцами за 18,5 дней инкубации

Возраст родительского стада (недель)	многоступенчатый инкубатор	одноступенчатый инкубатор
25 - 30	10 - 11%	10.0 - 10.5%
31 - 40	11 - 12%	10.5 - 11.5%
41 - 50	12.0 - 12.5%	11.5 - 12.0%
51 - 60	12.5 - 13.0%	12.0 - 12.5%
61+	13.0% или более	12.5% или более



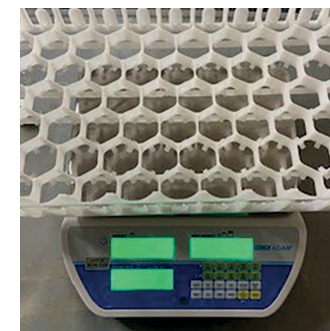
Советы по благополучию животных

Потеря влаги яйцом очень важна для выводимости и «окна вывода», а также для качества цыплят. Неправильная потеря влаги может привести к проблемам с благополучием цыплят (например, покраснение скакательных суставов, размер и формирование костяка), которые могут иметь долгосрочные негативные последствия для цыплят.

Расчет потери влаги яйцом

Расчеты потери влаги яйца могут быть интегрированы с расчетами выхода цыплят, поскольку и те, и другие начинаются с проведения взвешивания лотков с яйцами перед инкубацией (см. раздел 8.0). Чтобы рассчитать потерю влаги, промаркируйте от 3-5 лотков с инкубационными яйцами от одного стада или помещаемого в определенную инкубационную машину. Эти инкубационные лотки должны быть четко промаркированы на протяжении всего процесса инкубации, чтобы обеспечить точность и непрерывность расчета. Поместите эти лотки в разные места инкубационного шкафа, чтобы добиться наилучших расчетов потерь влаги (например: в верхнюю, среднюю и нижнюю части тележки или фиксированной стеллажной системы). Чтобы повысить точность данных, попробуйте каждый раз размещать лотки в одних и тех же местах внутри инкубационных машин, для последующих расчетов.

1. Взвесьте пустой инкубационный лоток.
2. Затем, перед закладкой в инкубационную машину, взвесьте каждый инкубационный лоток с яйцами (промаркированный). Яйца, используемые в этом расчете, не должны иметь насечки, повреждений и деформации.
3. Наконец, каждый конкретный инкубационный лоток необходимо взвесить при переносе яйца в выводной шкаф, чтобы получить процент потери влаги за период инкубации в инкубационном шкафу.



Формула 4

Расчет для определения процента потери влаги яйцом производится следующим образом:

$$\frac{(\text{полный вес инкубационного лотка с яйцом до инкубации} - \text{полный вес инкубационного лотка при переносе})}{(\text{полный вес лотка с яйцом до инкубации} - \text{вес пустого лотка})} \times 100 = \text{процент потери влаги яйцом}$$

Пример расчета:

Полный вес инкубационного лотка с яйцом до инкубации - 6 250 гр

Полный вес инкубационного лотка с яйцом при переносе - 5650 гр

Вес пустого инкубационного лотка - 1050 гр

$$\frac{(6,250 - 5,650)}{(6,250 - 1,050)} \times 100 = 11.5\% \text{ потери влаги яйцом}$$



Расчет потери влаги яйцом (продолжение)

Таблица по потере влаги (стр. 23) ведется в течение 18,5 суток инкубации. Однако, если время переноса не составляет 18,5 суток (444 часа), все цифры должны быть пересчитаны к данному дню инкубации. Только затем это число можно использовать для учета потерь влаги за 18,5 суток

Формула 5

Расчет для определения процента потери влаги яйцом за 18,5 сутки инкубации:

$$\frac{(\text{Потеря влаги за } X \text{ дней}) \times 18,5}{(X \text{ дней инкубации})} = \text{процент потери влаги за } 18,5 \text{ суток}$$

Пример расчета:

Потеря влаги яйцом на 19-й день инкубации составляет 13,5% (рассчитано по формуле 4 на стр. 22).

$$\frac{13,5\% \text{ потери влаги} \times 18,5 \text{ дней}}{19 \text{ суток}} = 13,1\% \text{ потери влаги яйцом за } 18,5 \text{ суток}$$

- ✓ Расчеты потери влаги должны проводиться каждый день вывода и, как минимум включать яйца от молодых, пиковых и старших РС. Очень важно знать процент потери влаги яйцами в зависимости от возраста РС. По мере старения родительского стада, яйца увеличиваются в весе и размере. Увеличение веса и размера яйца будет диктовать предпочтительный процент потери влаги, соответствующий возрасту родительского стада.
- ✓ Регистрация показателей потери влаги на еженедельной основе для каждого возраста родительского стада, используемого в инкубатории, является идеальной. Цифры должны быть записаны в базу данных или электронную таблицу, чтобы показатели можно было легко анализировать в разрезе дня вывода, недели, месяца или стада. Эти данные могут быть сопоставлены с другим стадом, днём инкубации или возрастом родительского стада. Эта информация поможет анализировать тенденции от сезона к сезону или от года к году.
- ✓ Взвешивание каждого компонента в граммах может повысить точность и предоставить более подробные данные.
- ✓ Ни одно яйцо не должно быть извлечено из инкубационного лотка до фиксации его веса во время переноса.
- ✓ Если яйцо было разбито или удалено по какой-либо механической причине, тогда и только тогда яйцо должно быть заменено. В качестве замены следует использовать оплодотворенное яйцо с жизнеспособным эмбрионом.

Признаки потери влаги яйцом

Микроклимат для инкубационных яиц в **одноступенчатых инкубационных машинах** очень точно зависит от возраста эмбриона. Для достижения оптимальной потери влаги существует 4 различных фактора, которые будут влиять на то, сколько и с какой скоростью будет получена потеря влаги:

1. **Относительная влажность** - процент относительной влажности, установленный в соответствии с конкретным днем инкубации.
2. **Заслонка** – с какого дня инкубации и в какой степени открывается заслонка инкубационной машины.
3. **Тепло** - высокая температура скорлупы яйца увеличит количество потери влаги.
4. **Уровень вентиляции** - кратность воздухообмена конкретной модели оборудования будет определять потерю влаги.

Непосредственно перед переносом яйца в выводной шкаф можно использовать просвечивание для определения размера воздушной камеры яйца. Слишком большая воздушная камера может свидетельствовать о чрезмерной потере влаги.

Цыплята, которые вылупляются рано, из-за чрезмерной потери влаги, могут выглядеть так же, как если бы температура инкубации была слишком высокой. Недостаточная потеря влаги приведет к тому, что «окно вывода» сместится на более ранний период, чем требуется, что приведет к обезвоживанию цыплят до момента выборки. Именно здесь расчеты потерь влаги могут помочь в постановке диагноза.

В **многоступенчатой инкубационной машине** возможность незначительной корректировки условий микроклимата помогает получить правильный уровень потерь влаги. Существует два фактора, которые могут влиять на скорость потери влаги при многоступенчатой инкубации:

1. **Относительная влажность** - уровень относительной влажности в инкубаторе.
2. **Подготовка воздуха** - состояние поступающего воздуха.

При выполнении вскрытия отходов инкубации важно внимательно посмотреть на позднюю эмбриональную смертность. Если цыпленок произвел проклев внутренней мембраны, но не вылупился наружу, это может быть признаком слишком большой потери влаги. Обязательно тщательно изучите эти данные, чтобы лучше оценить точную причину смертности эмбрионов.

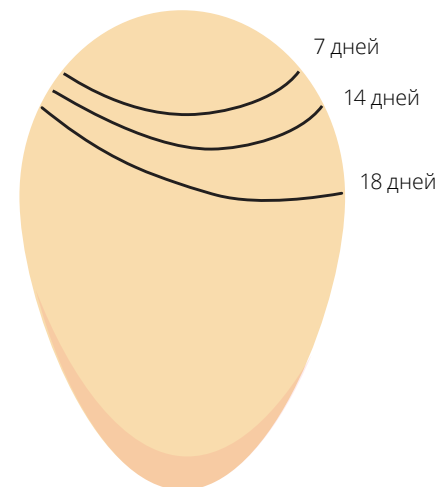
При переносе воздушная камера яйца должна составлять не менее одной трети объема яйца или чуть выше экватора яйца. Место, где цыпленок внешне прокалывает скорлупу, может быть показателем правильной потери влаги. Голова цыпленка должна быть ровной во время процесса проклева. Если голова становится перевернутой или наклоненной вверх, это признак недостаточной потери влаги яйцом.



Правильное расположение места наклева при достаточной потери влаги яйцом.



Неправильное расположение места наклева при недостаточной потери влаги яйцом..



Признаки того, что общий процент потери влаги яйцом слишком низок:

- ✓ Воздушная камера слишком маленькая
- ✓ Липкие цыплята с прилипшими к ним обломками скорлупы
- ✓ Цыплята больше, чем нормальные
- ✓ Красные скакательные суставы или ссадины на клюве или ноздрях
- ✓ Увеличенный живот
- ✓ Цыплята с прилипшими к ним обломками скорлупы

Признаки того, что общий процент потери влаги яйцом слишком высок:

- ✓ Ранний наклев цыплат
- ✓ Раннее вылупление цыплат
- ✓ Обезвоженные цыплята
- ✓ Цыплята меньше, чем обычно
- ✓ Слишком большая воздушная камера
- ✓ Эмбриональная гибель на 20 день инкубации (внутренний наклев)

4.4 Повороты

Есть несколько важных показателей для фиксации корректности поворотов - угол, частота и плавность. Угол поворота должен быть между 39° и 45°. Поворот под углом менее 39° приведет к снижению выводимости и качества цыплят. Переворачивание должно проходить один раз в час и должно быть очень мягким, так как в яйцах есть нежные мембраны и сосуды, которые могут легко разорваться. Если в инкубаторе не удастся достичь минимального угла поворота в 39°, то яйца следует переворачивать чаще (каждые 30 минут).

Почему повороты так важны

- ✓ Поворачивание яйца предотвращает прилипание эмбриона к внутренним мембранам яйца, особенно в течение первой недели инкубации, и способствует развитию эмбриональных мембран.
- ✓ Когда угол поворота слишком мал (менее 39°), увеличивается вероятность неправильного положения эмбриона.
- ✓ По мере развития эмбрионов и увеличения их теплопродукции, регулярное поворачивание перенаправляет воздушный поток по всей инкубационной машине и предотвращает перегрев определенных областей.
- ✓ Сбои в поворотах, которые происходят в течение первой недели инкубации, приводят к снижению выводимости, увеличению эмбриональной смертности и увеличению случаев неправильного положения эмбрионов. Кроме того, последствия сбоев в течение первой недели не могут быть нивелированы в дальнейшем процессе инкубации.
- ✓ Между 3 и 4 днями инкубации мембрана желточного мешка растет вниз вокруг желтка и активно перемещает воду из белка в субэмбриональную жидкость. Поворот позволяет желточной мембране поглощать воду, контактируя со свежими участками белка.

Как проверить угол поворота

- ✓ Поскольку угол поворота будет находиться в одном и том же положении каждые 2 часа, обязательно проверяйте механизм каждые 3 часа или с эквивалентным интервалом и записывайте показания в журнал.
- ✓ Проверьте угол поворота в обоих направлениях, так как несоблюдение правильного угла поворота в одном направлении, но не в обоих, всё равно приведёт к потерям.
- ✓ Угол поворота следует калибровать каждые 90 дней в многоступенчатой инкубационной машине или перед каждой закладкой в одноступенчатую инкубационную машину. При необходимости отрегулируйте поворотные механизмы и запишите эти настройки в журнал инкубатора. Калибровка угла поворота одновременно с калибровкой температуры является наиболее эффективной.
- ✓ В стационарной инкубационной машине с тележками проверяйте машину, пока она загружена яйцами. Не поворачивайте яйца вручную с помощью переключателя управления перед проверкой угла наклона. Вместо этого позвольте машине сделать полный цикл поворота самостоятельно. Некоторые машины достигают нужного угла при ручном повороте, но не достигают нужного угла при автоматическом повороте.
- ✓ Важно проверить каждую тележку в машине. В некоторых случаях тележка, ближайшая к поворотному рычагу, поворачивается правильно, в то время как тележка, наиболее удаленная от поворотного рычага, поворачивается менее чем на 39°.
- ✓ В стационарной инкубационной машине с тележками важно проверить обе стороны машины в передней, средней и задней её частях.
- ✓ В машине с переносными тележками проверяйте тележки, когда они загружены яйцами. Пустая тележка часто поворачивается под правильным углом, но после загрузки она может не достичь нужного угла.



Для измерения угла в инкубаторе можно использовать цифровое устройство. Обязательно измеряйте угол наклона лотка для яиц, а не металлического каркаса, так как он может немного отличаться от лотка для яиц. На фотографии выше угол поворота правильный. Если не удастся достичь минимального угла поворота в 39°, рекомендуется переворачивать яйца чаще (каждые 30 минут).



Есть несколько доступных телефонных приложений, которые можно загрузить и использовать для проверки угла наклона в инкубаторе. Ключевые слова, включая "выравнивание" и "угломер", могут быть использованы для поиска и предоставят несколько приложений, которые можно использовать. Некоторые приложения имеют такие функции, как база данных памяти, которая может хранить ваши измерения в соответствии с определенными местоположениями внутри ваших инкубационных машин.

Причины сбоев поворотов

- ✓ Тележка неправильно расположена или колеса тележки изношены так, что она не входит в зацепление с поворотным механизмом.
- ✓ Неисправности датчика поворота, программного обеспечения или программирования.
- ✓ Отключение питания инкубационной машины или поворотных механизмов.
- ✓ Отказ поворотного механизма.

Причины неправильного угла поворота

- ✓ Изогнутые поворотные стержни.
- ✓ Плохое техническое обслуживание, износ или деформация поворотных механизмов.
- ✓ Проблемы с питанием или подачей воздуха в поворотный механизм.
- ✓ Положение тележки в инкубационной машине не имеет достаточного пространства для правильного перемещения поворотного механизма.
- ✓ Тележка не полностью зацеплена с поворотным механизмом в инкубационной машине.
- ✓ Неровный пол.
- ✓ Плохое выравнивание концевых выключателей поворота.

5

Перевод яиц (перенос)

Через 18 - 19 дней инкубации, яйца извлекают из инкубационных шкафов и перемещают (переводят) в выводные лотки. Слишком ранний или слишком поздний перевод может привести к тому, что эмбрионы окажутся в неблагоприятных условиях, результатом чего будет снижение вывода и снижению качества цыплят.

Ключевые моменты в переносе яйца включают

- ✓ Инкубационные машины могут быть одноступенчатыми или многоступенчатыми, но все яйца должны быть перенесены в одноступенчатый выводной шкаф. Использование специального выводного шкафа необходимо, для сбора пуха, образующегося во время инкубации, который может быть источником загрязнения. Кроме того, в одноступенчатом выводном шкафу температура, влажность и вентиляция могут быть оптимизированы для предотвращения перегрева и обезвоживания цыплят.
- ✓ Инкубационная машина должна работать до тех пор, пока из нее не будет извлечено последнее яйцо.
- ✓ Убедитесь, что выводной шкаф и выводные лотки тщательно вымыты и высушены перед переносом яиц. Во влажных лотках яйца могут остыть, что затруднит контроль температуры и влажности.
- ✓ Выводные шкафы должны быть включены не менее чем за два часа до перевода с тележек и выводными лотками в них. Предварительное прогревание выводной машины поможет высушить оборудование и тележки с лотками.
- ✓ Подготовьте все необходимые материалы и убедитесь, что перед началом перевода выводной шкаф готов. Несвоевременная подготовка шкафа может задержать перенос, и охладить яйца.
- ✓ Чтобы яйца не остыли, время перемещения от инкубационного до выводного шкафа должно составлять менее 20 минут.
- ✓ При переносе яйца могут быть просвечены вручную, чтобы подсчитать и удалить неоплодотворенные яйца, раннюю эмбриональную смертность и загрязненные яйца. Просвечивание яиц даст больше места в выводных лотках для цыплят и улучшит вентиляцию. Замена пустых мест в лотках после просвечивания не рекомендуется. Так как это приведет к концентрации в выводном лотке слишком большого количества жизнеспособных эмбрионов, создавая возможность перегрева. Дополняйте яйцом лотки, только от стад с низким выводом (<60%). Однако дополненное количество не должна превышать 90% первоначального количества яиц в лотке.
- ✓ При ручном просвечивании проверяйте отобранные образцы «пустых» яиц от молодых, пиковых и старших стад, чтобы проверить точность работы персонала или оборудования. Запишите эти результаты и используйте их для отслеживания отдельных стад и прогнозирования вывода.



Советы по благополучию животных

Проверьте состояние выводных лотков во время рутинных проверок. Выводные лотки не должны иметь отверстий, трещин или повреждений, которые могут привести к травме цыпленка и выпадению цыпленка, защемлению крыла/ноги/головы/ступни. На верхнем выводном лотке всегда должна быть крышка, чтобы цыплята не могли убежать и упасть на пол выводного шкафа.

- ✓ Регулярно проверяйте работу персонала и проверяйте оборудование, чтобы сократить количество поврежденного яйца при переводе. Проверяйте бой/насечку во время перевода, где яйцо немного подсохло, но еще осталось мягким. Ранний бой/насечка обычно приводит к высыханию яйца. Яйца с погибшими эмбрионами обычно остаются влажными. Избыточное давление вакуума обычно приводит к повреждению тупого конца яйца.
- ✓ Перед переносом все зараженное яйцо ("плесневое" и "тумаки") должно быть удалено и помещено в емкость с дезинфицирующим средством. Осторожно обращайтесь с этими яйцами, чтобы избежать разрыва, прежде чем они будут помещены в дезинфицирующий раствор, так как эти яйца представляют серьезную опасность заражения. Для точного учета показателей инкубации, убедитесь, что включили визуально загрязненные яйца (плесневое, тумак и т. д.) в общее количество зараженных яиц после проведения вскрытия отходов инкубации при использовании автоматической системы переноса (см. раздел 17).
- ✓ Сначала переносите яйца от более молодых стад, затем от более старших стад и напольные яйца в последнюю очередь. При использовании автоматического переноса соблюдайте особую гигиену вакуумных присосок и пинцетов, чтобы предотвратить перекрестное загрязнение.
- ✓ Вакцинация In-ovo может обеспечить ранний иммунитет эмбриона и снизить необходимость ручного труда и ошибок персонала. Однако, чтобы предотвратить повреждение или гибель эмбриона, яйцо должно быть правильно уложено в инкубационный лоток, воздушной камерой вверх, куда будет введена игла. Вакцинация яиц, расположенных вверх ногами, скорее всего, убьет эмбрионы. При вакцинации яиц до 18-го дня или после 19-го дня существует более высокий риск выбора неправильного места для инъекции, что может снизить вывод и качество цыплят. Имейте в виду, что вакцины in-ovo несовместимы с масляными эмульсиями. Следует следовать подробным инструкциям производителя вакцины и производителя данного оборудования по вакцинации.
- ✓ Если выводные шкафы и / или выводные лотки не высохли при переносе, полностью откройте заслонку выводной машины в течение первых 3-4 часов после переноса, чтобы уменьшить влажность. Высокий уровень влажности в машине после переноса может снизить содержание кислорода до такой степени, что эмбрионы могут задохнуться и существенно снизить вывод.



На этом этапе инкубации скорлупа более хрупкая, так как часть содержащегося в ней кальция, пошла на развитие скелета эмбриона. Поэтому, перевод яйца необходимо осуществлять крайне аккуратно, во избежание повреждения скорлупы (фото сверху). Повреждение скорлупы может вызвать обезвоживание и прилипание внутренней мембраны к эмбриону, что нарушит движения эмбриона и может помешать выводу. Небрежная работа на этом этапе, может вызвать разрывы и кровотечения, что может привести к эмбриональной смертности. Оборудование для автоматической перекладки яиц справляется с этой задачей намного мягче, чем система ручного перекладывания, но проверьте и отрегулируйте давление, так как эти системы также могут привести к повреждению скорлупы (нижнее фото).

Дезинфекция в течение выводного периода

Многие инкубатории добавляют дезинфицирующее средство в выводные машины в период вылупления. Это может быть полезно для снижения нагрузки микробного загрязнения воздуха и предотвращения перекрестного загрязнения, особенно при ручной обработке яиц или неудачах инкубации. Любое дезинфицирующее средство должно подаваться равномерно и последовательно на протяжении всего процесса инкубации. Доставка дезинфицирующего средства через определенные промежутки времени может вызвать колебания в дозировке и концентрации.

Использование любого химического вещества требует формального обучения работников и соблюдения промышленной гигиены безопасности для обеспечения химической безопасности на всей территории инкубатория. Соблюдайте местное законодательство в отношении использования химических веществ, тщательно обучайте персонал и убедитесь, что все средства индивидуальной защиты используются правильно.

Дезинфицирующие средства

Дезинфицирующие средства, состоящие из глутарового альдегида и четвертичного аммония, разрешены для сельскохозяйственных применений, также могут быть использованы в выводном шкафу. Эти химические вещества могут вводиться в концентрации от 400 до 800 ppm в соответствии с указаниями производителя. Начиная с переноса яиц, эти дезинфицирующие средства можно применять в дозах 20 мл каждые 30 минут до тех пор, пока цыплята не будут удалены из выводного шкафа. В некоторых инкубаториях используются меньшие дозы с более короткими интервалами. Объем и время дозирования могут быть скорректированы и оптимизированы в соответствии с вашим инкубационным оборудованием и другими специфическими факторами инкубатория.

Распределяйте дезинфицирующее средство в виде частиц размером от 14 до 16 микрон, чтобы улучшить испарение. Имейте в виду, что распыление больших размеров частиц может привести к накоплению влаги в инкубаторе, что может привести к повышению влажности и температуры.

Продукты на основе перекиси также успешно используются в качестве дезинфицирующих средств в выводных машинах. **Не используйте раствор выше 3%, так как этот продукт очень агрессивен.** При приготовлении раствора проверьте этикетку и имейте в виду, что можно ожидать некоторого изменения концентрации в зависимости от качества производителя. Для приготовления раствора перекиси используйте чистую воду, желательно дистиллированную. Следуйте тем же рекомендациям по дозировке и срокам, что и для смесей глутарового альдегида и четвертичного аммония.

Смеси глутарового альдегида/ четвертичного аммония и перекиси водорода могут быть использованы с формальдегидом, но не одновременно. При использовании комбинации этих химических веществ каждый из них должен использоваться в разные моменты времени во время инкубации. Например, там, где это разрешено правительственными правилами, формальдегид может использоваться за 12 часов

до выборки цыплят. Затем в течение последних 12 часов перед выборкой можно использовать смесь глутарового альдегида и четвертичного аммония или перекись водорода.

Формальдегид

Формальдегид в жидком виде может быть очень эффективным противомикробным средством. Однако формальдегид является канцерогеном, и не все страны и регионы разрешают использование этого химического вещества. Прежде чем рассматривать возможность использования формальдегида в инкубатории, ознакомьтесь с местными правилами. Важно отметить, что формальдегид меняет цвет пуха с белого на желтый и что формальдегид может быть вреден для цыплят, если его не вводить должным образом.

Общее количество формальдегида, используемого во всем инкубационном цикле, не должно превышать 0,062 мл / на яйцо от емкости выводных шкафов. Это общее количество формальдегида должно вводиться равномерно и последовательно на протяжении всего процесса вывода.

Профилактическое обслуживание

Дезинфицирующая система должна быть включена в программу профилактического обслуживания вашего инкубатория, чтобы обеспечить доставку точных и последовательных доз дезинфицирующего средства с правильным размером частиц в каждом выводе. Имейте в виду, что многие дезинфицирующие средства содержат поверхностно-активные вещества и что поверхностно-активные вещества могут накапливаться в виде липкого остатка. Этот остаток может вызвать функциональные проблемы с клапанами давления или соленидами, используемыми для регулирования потока дезинфицирующих средств через систему подачи. Регулярно проверяйте систему подачи и при необходимости чистите, ремонтируйте или заменяйте клапаны и солениды.



Советы по благополучию животных

При использовании формальдегида или дезинфицирующего средства для уменьшения бактериального загрязнения в инкубаторе необходимо измерить концентрацию (PPM). Если промилле слишком велико, химическое вещество может оказать негативное влияние на благополучие и здоровье цыплят. В частности, высокие уровни могут негативно повлиять на трахею и дыхательные пути цыплят.

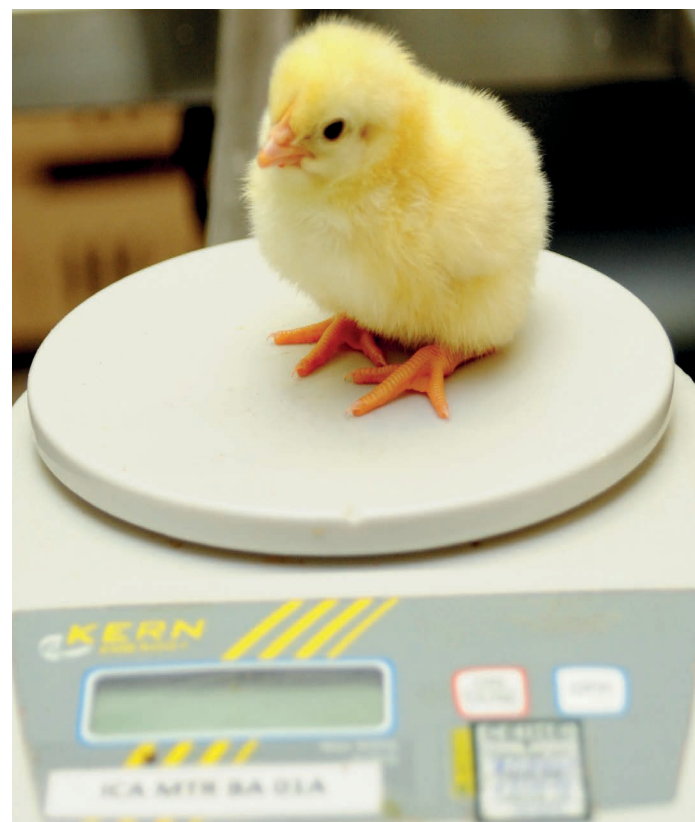
Факторы, влияющие на размер цыпленка

Размер яйца - это основной фактор, влияющий на размер цыпленка. Вес цыпленка, как правило, составляет 66-68% от веса яйца. Таким образом, цыплята из яиц со средним весом 60 грамм будут в среднем весить около 40 грамм. Вес отдельных цыплят будет колебаться от 34 до 46 грамм.

Имейте в виду, что использование яиц весом менее 48 граммов может привести к появлению цыпленка, который слишком мал, чтобы дотянуться до воды и корма. Использование яиц весом более 70 граммов может привести к увеличению количества яиц с насечкой. Каждая линия Cobb имеет определенные стандарты веса яиц (доступны по адресу: <https://www.cobb-vantress.com/resource>).

Масса яйца уменьшается из-за потери влаги во время инкубации. Вариации в потере влаги из яиц одинакового веса во время инкубации приводят к вариациям в весе цыплят.

Вывод, выборка цыплят и время доставки в совокупности влияют на конечный вес цыпленка. Однако общее количество времени, проведенного в инкубаторе при более высоких температурах, окажет большее влияние на вес цыплят из-за обезвоживания по сравнению со временем, проведенным при более низких температурах в помещении для цыплят или транспортном средстве доставки.





Управление выводными машинами

Несмотря на то, что период инкубации в выводной машине составляет всего 14% от общего времени инкубации, этот период оказывает значительное влияние на качество цыплят. Поскольку качество цыплят влияет на продуктивность бройлеров, обеспечение оптимального микроклимата в выводных машинах (температура, влажность и вентиляция) обеспечит высокое качество цыплят, которые могут полностью реализовать свой генетический потенциал.

7.1 «Окно вывода»

«Окно вывода» - это временной диапазон, охватывающий период вылупления от первого до последнего цыпленка. Если цыплята вылупляются слишком рано, они более подвержены обезвоживанию, что может привести к увеличению процента смертности в период 7-14 дней и низкой продуктивности бройлеров. Вывод, с поздним вылуплением цыплят, может привести к снижению их качества, большому количеству яиц с наклевом и живыми эмбрионам в яйцах.

Важно отметить, что вы не можете вывести всех цыплят одновременно, и это нормально видеть «окно вывода» в диапазоне от 24 до 30 часов от первого до последнего цыпленка. Время вылупления яиц различно, но в значительной степени зависит от скорости развития эмбриона, где более высокие температуры инкубации повышают метаболизм и способствуют ускоренному эмбриональному развитию, а более низкие температуры снижают метаболизм и задерживают эмбриональное развитие. Для оптимального качества вылупления и содержания цыплят крайне важно поддерживать равномерную температуру и влажность в инкубаторе.

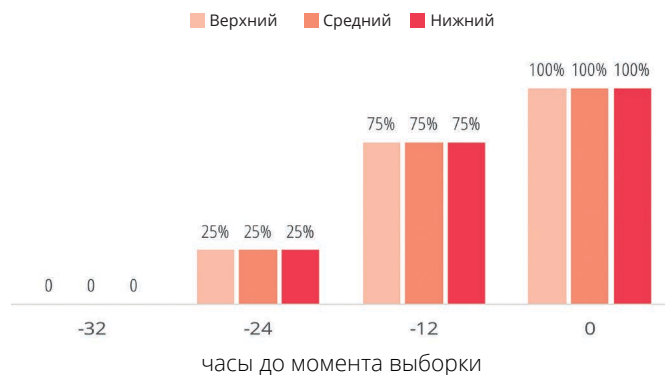
К факторам, вызывающим ранний вывод, относятся:

- ✓ Колебания температуры при хранении
- ✓ Увеличенные периоды предварительного прогрева
- ✓ Слишком ранняя закладка яйца/ слишком много часов инкубации
- ✓ Неправильная температура и влажность в инкубационных/выводных машинах
- ✓ Горячие зоны внутри инкубационных/выводных машин
- ✓ Неправильная вентиляция (калибровка зоны поступления воздуха/ заслонок)
- ✓ Проблемы технического обслуживания
- ✓ Сезонные изменения температуры, влияющие на микроклимат инкубатория

К факторам, вызывающим поздний или задержанный вывод, относятся:

- ✓ Поздняя закладка яйца
- ✓ Неправильная температура и влажность в инкубационных/выводных машинах
- ✓ Неправильная вентиляция/ объем поступающего воздуха/ калибровка заслонок
- ✓ Сезонные изменения температуры, влияющие на микроклимат инкубатория
- ✓ Яйца, с длительным периодом хранения
- ✓ Яйца, хранившиеся при слишком низкой температуре
- ✓ Проблемы технического обслуживания
- ✓ Неправильная комплектация партий яйца, закладываемых в многоступенчатые инкубационные машины
- ✓ Болезни и проблемы с оплодотворенностью яйца

Идеальный процент вывода



Идеальный диапазон

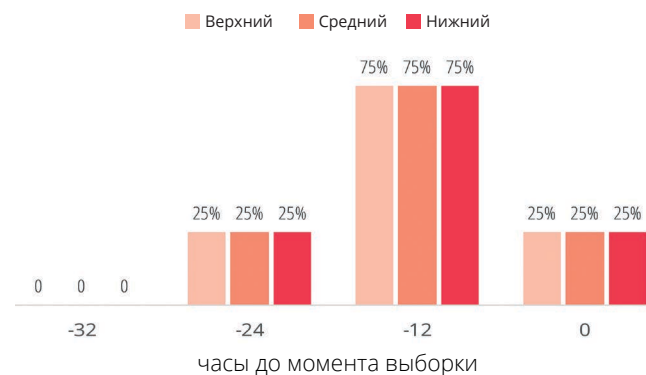


Рисунок 3

Лотки с яйцами, которые находились в верхнем, среднем и нижнем положениях в инкубационной машине, а затем были перенесены в выводной шкаф. Количество цыплят, вылупившихся в каждом выводном лотке, должно быть однородным по всей выводной машине. В идеале цыплята не должны вылупляться за 36 часов до выборки, не более 25% должны вылупляться за 24 часа до выборки и около 75% должны вылупляться за 12 часов до выборки. Проценты представляют собой совокупное количество цыплят, вылупившихся в каждый момент времени.

Рисунок 4

Лотки с яйцами, которые находились в верхнем, среднем и нижнем положениях инкубационной тележки во время инкубации в инкубационной машине, а затем были перенесены в выводную машину. Количество цыплят, вылупившихся в каждом выводном лотке, должно быть однородным по всей выводной машине. В идеальном варианте вывода 25% цыплят должны вылупиться за 24 часа до выборки. За 12 часов до выборки должно вылупиться в общей сложности 75% цыплят. Последние 25% цыплят должны вылупиться последние 12 часов до выборки.



Советы по благополучию животных

Хорошо управляемое «окно вывода» приведет к получению цыплят хорошего качества, которые будут активны и менее подвержены стрессу. Если цыплята вылупляются слишком рано, они с большей вероятностью будут испытывать тепловой стресс и обезвоживание. Оба фактора могут привести к негативным последствиям для благополучия цыплят, истощив запасы остаточного желтка.

Оценка «окна вывода»

При оценке «окна вывода» важно подсчитывать не менее 3 выводных лотков на машину. Данные лотки должны находиться в положениях сверху, посередине и внизу тележки. Мы рекомендуем использовать контрольные лотки, которые находились в инкубационной машине в верхнем, среднем и нижнем положениях тележки и помещать их при переносе в выводную машину, установив их в верхней части тележки. Размещение этих 3 лотков сверху, облегчит проведение оценки «окна вывода». Если цыплята вылупляются слишком рано или слишком поздно, отрегулируйте время инкубации, чтобы вылупление проходило, как можно ближе ко времени выборки цыплят.

Когда цыпленок вылупляется, идеальная внутренняя температура тела должна быть между 40,0 - 40,6°C. Для измерения этой температуры рекомендуется использовать цифровой ректальный термометр. Проверяйте внутреннюю температуру случайно выбранных цыплят в течение всего процесса вылупления за 24, 18, 12 и 6 часов, до выборки. Измеряйте температуру сухих цыплят, так как температура влажных цыплят будет неточной (ниже).



Формула 6

Расчет для определения процента цыплят, которые по прогнозу должны вылупиться, за 12 часов до выборки:

$$\frac{\text{Количество цыплят, вылупившихся за 12 часов до выборки} \times 100}{\text{Количество цыплят, которые вылупились в этих же лотках на момент выборки}} = \text{процент цыплят, вылупившихся за 12 часов до выборки}$$


Советы по благополучию животных

Используйте цифровой термометр с быстрым показанием температуры для измерения клоакальной температуры цыплят. Перед использованием убедитесь, что конец (наконечник) чист. Вставляйте термометр строго до края серебряного / металлического наконечника, чтобы избежать повреждения цыплят и травм.

Наряду с данными о температуре цыплят, яичная скорлупа в выводных лотках может быть использована как индикатор необходимости корректировки времени и температуры в выводной машине. Когда цыплята слишком долго находятся в выводной машине, яичная скорлупа может быть испачкана зеленым меконием (первым куриным пометом). Чистая яичная скорлупа говорит об оптимальном времени нахождения в выводной машине, но проверьте цыплят, чтобы убедиться, что они сухие. Полностью чистая яичная скорлупа также может говорить о слишком коротком времени инкубации.



Проверьте несколько выводных лотков на чистоту скорлупы. Если вся скорлупа чистая, то время инкубации верное. Если вся скорлупа сильно загрязнена, значит, цыплята находились в выводном шкафу слишком долго. Если уровень загрязнения яичной скорлупы значительно варьируется между несколькими лотками одной и той же выводной машины, то это может указывать на проблемы с температурой или вентиляцией, возникшие в выводной машине.

7.2 Температура

Перегрев цыплят в выводной машине в течение первых 24 часов после переноса может привести к раннему вылуплению, большим струпикам на пупочных кольцах (фото слева), обезвоживанию и высокой 7-дневной смертности. Напротив, низкая температура выводной машины в тот же период после переноса, может вызвать проблемы с качеством цыплят, включая небольшие струпики пупочного кольца (фото справа), расширенное или длинное «окно вывода» (время от первого вылупившегося цыпленка до последнего), а в крайних случаях уменьшение вывода, связанное с увеличением живых или мертвых эмбрионов с наклевами и увеличением ранней смертности.

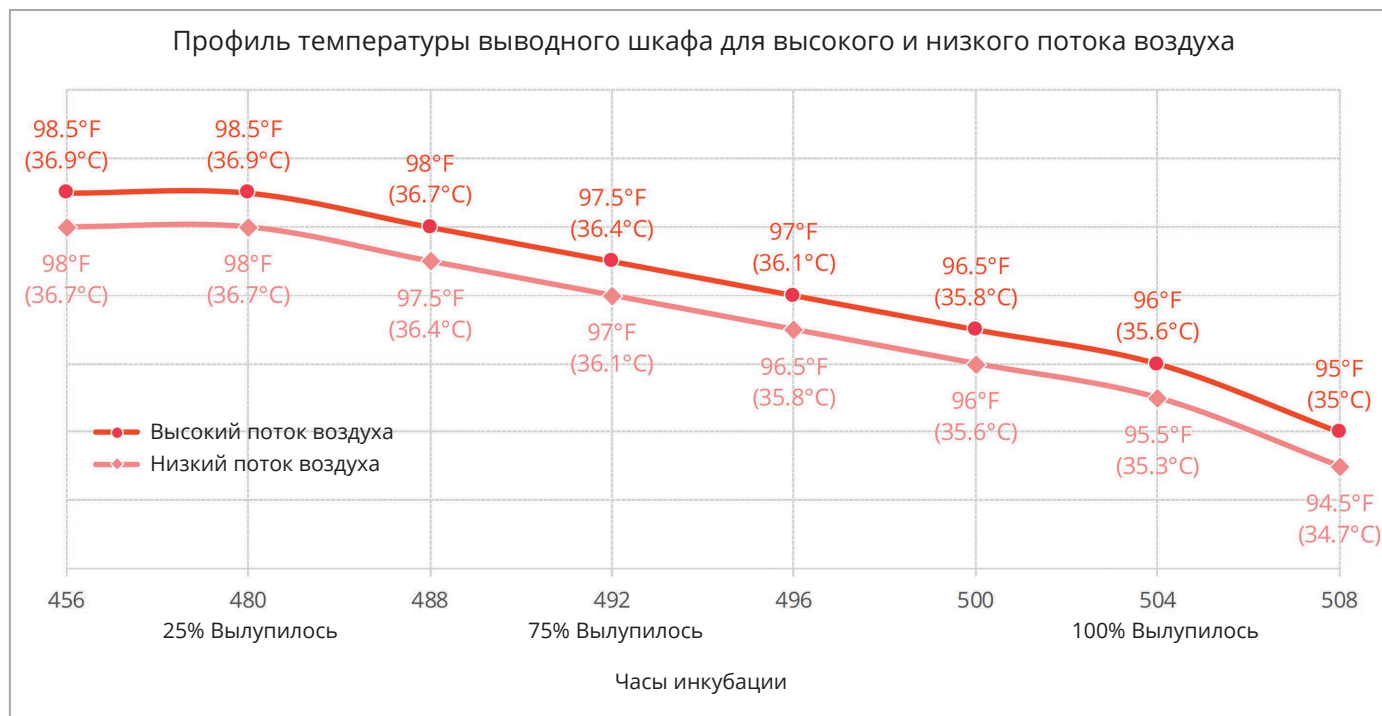


По мере того как цыплята начинают выходить из скорлупы, температуру в выводном шкафу необходимо постепенно понижать, чтобы предотвратить перегрев и обезвоживание только что вылупившихся цыплят. Даже при самом лучшем раскладе «окно вывода» на промышленных инкубаториях будет составлять не менее 24 часов, и хотя цель каждого менеджера инкубатория состоит в том, чтобы извлечь цыплят из выводной машины, как только они будут готовы, это неосуществимо. Вместо этого цыплят обычно держат в выводных машинах в течение нескольких часов, пока они все не будут готовы. В течение этого периода выдержки температура в машине должна постоянно понижаться, чтобы предотвратить перегрев цыплят. Клоакальная температура может быть использована в качестве индикатора перегрева, так нормальный диапазон составляет от 40,0 до 40,6°C.



Очень важно поддерживать клоакальную температуру ниже 41,1°C. Как только температура достигает 41,1°C, цыпленок начинает тяжело дышать, и начинается обезвоживание. При температуре ниже 39,4°C цыплята начинают сбиваться в кучу, и возникает тепловой стресс. Длительные периоды более 41,1°C могут привести к увеличению 7-дневной смертности из-за обезвоживания, перикардита, кишечной палочки и других бактериальных инфекций.

Клоакальную температуру следует проверять несколько раз: за 12 часов до выборки, в выводных шкафах непосредственно перед выборкой, в помещениях для обработки и хранения цыплят, а также по прибытии цыплят на бройлерную ферму.



На рис. 5 показаны два возможных сценария температурного профиля выводного шкафа. Более высокий профиль следует использовать для машин с высоким воздушным потоком внутри выводного шкафа. Более низкий профиль следует использовать в машинах с более низкими скоростями воздуха. Почти все выводные шкафы независимо от производителя, попадают в температурный диапазон от 36,7 до 36,9°C при переносе, и только самые старые машины с очень плохим потоком воздуха требуют температуры ниже 36,7°C. По оси X графика приведены часы инкубации с идеальным процентом цыплят, вылупившихся на 480, 492 и 504 часах инкубации. Если окно вывода расширено (75% вывода в 488 часов вместо 492), то температура слишком высокая, и профиль следует сместить вперед на соответствующие 4 часа. И наоборот, если окно вывода запаздывает, отрегулируйте профиль соответствующим образом, отложив снижение температуры. Другие факторы, такие как разброс окна вывода в каждом выводном шкафу или общий процент вылупившихся цыплят в каждый период времени, также будут влиять на время температурной кривой выводного шкафа. Важно отметить, что стратегия управления профилем вывода заключается в том, чтобы не дать вылупившимся цыплятам слишком нагреться. Профиль не предназначен для охлаждения цыплят после перегрева.

7.3 Вентиляция и влажность

Невозможно исправить потерю влаги в выводном шкафу, если она не достигается должным образом в инкубационном, потому что в выводном шкафу после переноса, влажность должна поддерживаться. Влажность необходима во время процесса вывода, чтобы подскорлупные оболочки оставались мягкими и податливыми, позволяя цыпленку легко вылупиться. В крайних случаях низкая относительная влажность (RH) в шкафу может задержать вылупление и в некоторых исследованиях коррелирует с более высокой 7-дневной смертностью цыплят, в то время как очень высокая RH может привести к увеличению случаев открытых внутренних органов. Достаточная влажность также предотвратит слишком быстрое высыхание желточного мешка, не допуская образования «струпилов» и «нитей» из желточного мешка.

В течение первых 24 часов после переноса относительная влажность должна составлять примерно 52-54%. Когда начинается наклев, уровень влажности повышается, что приводит к повышению температуры влажного термометра и абсолютной влажности. После того, как большая часть цыплят вылупится (около 75% от общего количества вылупившихся), абсолютная влажность в шкафу снова снизится до заданного установочного значения, однако относительная влажность должна оставаться постоянной по мере снижения температурного профиля. Для этого потребуется понизить настройку влажного термометра вместе с настройкой температуры, чтобы поддерживать постоянную относительную влажность и избежать повышения теплового индекса у только что вылупившихся цыплят.

В выводном зале должна быть камера притока свежего воздуха и пуховой коридор, они должны быть полностью герметизированы. Свежий воздух, подаваемый в камеру, должен составлять от 17,0 до 28,9 м³/ час на 1000 яиц (от 10 до 17 cfm на 1000 яиц), если это не противоречит рекомендациям производителя оборудования. В выводном шкафу уровень CO₂ меняется с течением времени из-за вылупления цыплят и дыхания. Однако, важно отметить, что высокий уровень CO₂ может вызвать вялость цыплят и даже негативно повлиять на развитие сердца и легких. В большинстве выводных шкафов открытие заслонки обеспечит поступление кислорода и снизит уровень CO₂. Поэтому работа заслонки имеет решающее значение для обеспечения правильной температуры, влажности и уровня кислорода для цыплят.

В то время как температура и влажность имеют решающее значение для поддержания микроклимата выводного шкафа, оптимальный воздухообмен также очень важен. Правильная вентиляция выводного шкафа может быть достигнута только при наличии правильных условий в приточной камере, подающей воздух к машинам. При переносе цель состоит в том, чтобы иметь достаточную температуру и влажность в приточной камере, чтобы позволить заслонке выводного шкафа быстро открыться. Позже, когда температура машины будет снижена, может потребоваться также понизить температуру камеры притока, чтобы дать машинам остыть. Однако в камере притока необходимо поддерживать достаточную температуру, чтобы обеспечить надлежащее открытие заслонки.

Время и величина открытия заслонки зависит от времени выборки

Время (часы до выборки)	Открытие заслонки	Процент выведенных цыплят
24	50%	25%
18	75%	50%
12	100%	75%

7.4 Настройка микроклимата выводного шкафа

Ниже приведены рекомендации по температуре в выводном зале и разряжение воздуха в камере притока. Однако, эти рекомендации могут потребовать корректировки, индивидуальной для вашего предприятия.

Время (часы до выборки)	Температура выводного зала	Разряжение в камере в дюймах водяного столба (Па)
Перевод	26°C	-0.020 (-5.0)
12	25°C	-0.025 (-6.25)
8	24°C	-0.030 (-7.5)
4	23°C	-0.035 (-8.75)

Контроль ректальной температуры цыплят является хорошим методом регулирования микроклимата выводного шкафа. Если внутренняя температура цыпленка повышена, то в качестве первого шага следует понизить температуру выводного шкафа. Однако, если температура шкафа опущена до минимального значения, понизьте температуру в выводном зале, чтобы поступающий воздух стал более прохладным. Температура в зале может быть снижена поэтапно, чтобы предотвратить резкое падение температуры выводного шкафа и позволить температуре тела цыпленка оставаться между 40,0 и 40,6°C.

Последним шагом является увеличение установки отрицательного разряжения в пуховом коридоре выводного зала. Это заставит дополнительный воздух поступать в шкаф, обеспечивая необходимое охлаждение. Слишком сильное увеличение этого отрицательного разряжения может привести к тому, что воздух будет двигаться в обход цыплят в выводных машинах. В этом случае воздух не циркулирует через выводной шкаф, как это было задумано, а скорее проходит через него, не распределяясь по всей машине.

Важно выполнить эти шаги в следующем порядке

Регулирование температуры воздуха в выводном шкафу, затем условия выводного зала и, наконец, увеличение отрицательного разряжения. С помощью этого пошагового метода внимательно следите за цыплятами, измеряя их внутреннюю температуру тела, чтобы увидеть, нужно ли вам переходить к следующему шагу или прогрессия шага была слишком быстрой.



Выборка цыплят и их обработка

Цыплята готовы к извлечению из выводного шкафа тогда, когда большинство из них высохнут и распушатся, а у некоторых (около 5%) еще останется влажной задняя сторона шеи. Когда цыпленок высыхает после вылупления, идеальная клоакальная температура должна быть между 40,0°C и 40,6°C.

Распространенная ошибка заключается в том, что цыплята слишком долго находятся в выводных шкафах, поэтому они перегреваются и впоследствии обезвоживаются. Перегрев может привести к повреждению кишечника, снижению способности усваивать питательные вещества и, как следствие, влиять на рост. Обезвоживание цыплят может быть вызвано неправильным выбором времени инкубации по возрасту яйца, чрезмерной усушкой яйца во время инкубации или одышкой цыплят из-за перегрева. Точно так же, если цыплята не готовы, проверьте время инкубации и наличие яиц, которые могли остыть во время инкубации, что снижает скорость развития.

8.1 Расчет процента выхода цыплят

Выход цыплят рассчитывается, как процентное соотношение веса цыплят к весу яйца, заложенного в инкубацию.

Этот показатель может быть полезен в качестве ключевого индикатора эффективности инкубации и времени в инкубационных и выводных машинах. Выход цыплят рассчитывается как соотношение средних показателей веса цыплят и яиц от каждого родительского стада, данный показатель не учитывает индивидуальные значения веса яиц и цыплят.

Вообще суточный цыпленок должен весить две трети или 67% от первоначальной массы яйца. Для достижения процента выхода цыплят, усушка на момент переноса должна составлять 11-13% (см. раздел 4.4). Выход цыплят также является важным фактором при рассмотрении продолжительности транспортировки. Инкубаторий должен корректировать профили инкубации для достижения выхода цыплят между 66 и 68%, если цыплята должны быть размещены на фермах поблизости. Если цыплята перевозятся на большие расстояния, то идеальным будет более высокий выход цыплят от 68 до 70%. Из-за естественной потери веса, которая может произойти во время транспортировки, рекомендуется иметь более высокий процент выхода цыплят, чтобы цыплята с более длительным временем трнспортировки прибыли на ферму с выходом, близким к нормальному диапазону от 66 до 68%.

Цыплята с **НИЗКИМ** выходом (<65%) могут

- ✓ быть обезвоженными
- ✓ иметь относительно маленький желточный мешок
- ✓ быть инкубированы при высоких температурах и низкой влажности
- ✓ находиться слишком долго в выводном шкафу

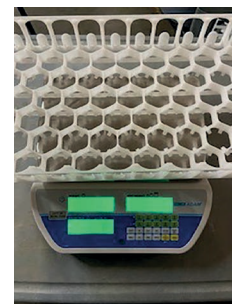
Цыплята с **ВЫСОКИМ** выходом (>70%) могут

- ✓ опаздывать с вылуплением
- ✓ иметь большие желточные мешки
- ✓ быть инкубированы при низких температурах или высокой влажности

Расчет Выхода Цыплят

✓ Расчеты выхода цыплят могут быть объединены с расчетами потери влаги яйцами, поскольку оба расчета начинаются со взвешивания лотка с яйцами перед инкубацией (см. раздел 4.4). Начните с четкой маркировки трех - пяти лотков инкубационных яиц от каждого стада или инкубационной машины. Маркировка на этих лотках должна оставаться на протяжении всего процесса инкубации, чтобы обеспечить точность и непрерывность. Поместите эти лотки в разные места по всему инкубатору, чтобы добиться непредвзятых расчетов (т. е. разместите их в верхней, средней и нижней частях инкубационной машины). Чтобы повысить точность данных, попробуйте каждый раз размещать лотки в одних и тех же местах внутри инкубаторов для последующих расчетов.

1. Взвесьте пустой инкубационный лоток. Взвешивание каждого компонента в граммах может повысить точность и предоставить более подробные данные.
2. Далее каждый инкубационный лоток с яйцами следует взвесить непосредственно перед инкубацией. Яйца, используемые в этом расчете, должны быть качественными инкубационными яйцами, с хорошим качеством скорлупы, без трещин и деформации.
3. Пометьте выводной лоток той же этикеткой, что и инкубационный лоток.
4. При переносе убедитесь, что яйца перенесены из инкубационного лотка в выводной лоток с соответствующей этикеткой.
5. При выборке цыплят взвесьте пустой лоток для цыплят и запишите его вес.
6. Поместите всех цыплят в пустой выводной лоток инкубатора и взвесьте.



Формула 7

Для расчета среднего веса цыпленка:

$$\frac{(\text{Вес ящика с цыплятами} - \text{Вес пустого ящика})}{\text{Количество яиц}} = \text{Ср Вес Яйца}$$

Формула 8

Для расчета среднего веса цыпленка:

$$\frac{(\text{Вес ящика с цыплятами} - \text{Вес пустого ящика})}{\text{Количество цыплят}} = \text{Средний вес цыплят}$$

Формула 9

Рассчитать средний процент выхода цыплят:

$$\frac{\text{Средний вес цыпленка}}{\text{Средний вес яйца}} \times 100 = \text{Средний процент выхода цыплят}$$

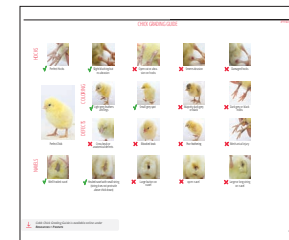
Подготовка цыплят

После отделения цыплят от отходов инкубации обычно проводится оценка цыплят по качеству и пересчет их в коробке. Для цыплят-бройлеров могут быть предоставлены дополнительные услуги, которые включают сексирование по оперению и вакцинацию.

Для цыплят племенного поголовья дополнительные услуги будут включать в себя сексирование по оперению или клоаке, вакцинацию, обработку клюва и обрезание пальцев ног. В зависимости от вакцинации вакцина может быть применена с помощью инъекции (ручное или автоматизированное оборудование) или с помощью спрея. (Для получения дополнительной информации о методах вакцинации см. Руководство по управлению вакцинацией Cobb, доступное по адресу: <http://www.cobb-vantress.com/resources>).

- ✓ Во время обработки предотвращайте перегрев или охлаждение цыплят, контролируя окружающую среду. Не допускайте скучивания цыплят на конвейерах, каруселях для вакцинации или в транспортных ящиках. Чтобы предотвратить потерю веса цыплят, поддерживайте правильную температуру (от 24 до 28°C) и влажность (от 65 до 70%) в местах содержания цыплят. Не допускайте сквозняков над цыплятами в зонах обработки, которые могут вызвать температурный стресс.
- ✓ Автоматизированное оборудование, используемое для отделения цыплят от остатков яичной скорлупы, подсчета и вакцинации, может сократить время обработки и количество людей, участвующих в обработке. С цыплятами следует обращаться аккуратно и спокойно. Тело цыпленка должно поддерживаться во время обработки, и их никогда не следует брать за ногу, голову или шею.
- ✓ Поддерживайте в рабочем состоянии все зоны контакта с цыплятами, включая конвейеры и карусели. Оборудование следует регулярно проверять на наличие мест, где могут возникнуть механические защемления, травмы или захват цыплят. Зазоры в передаточных лентах и конвейерах могут создавать зоны, где цыплята могут быть травмированы. Влажные или гладкие конвейерные ленты также могут привести к травмам.
- ✓ Все оборудование должно правильно и регулярно обслуживаться, чтобы предотвратить травмы цыплят и обеспечить точность процесса.
- ✓ Тщательно очищайте и дезинфицируйте все оборудование и все зоны контакта цыплят, включая конвейеры и карусели, после каждого вывода.

Руководство по оценке цыплят Cobb доступно на странице 82 в разделе Приложений этого руководства.



Колибактериоз

В зависимости от гигиены инкубатория, условий окружающей среды и качества цыплят некоторые цыплята могут быть подвержены колибактериозу - бактериальному заболеванию, вызываемому кишечной палочкой, которое широко распространено среди домашней птицы и встречается во всем мире. Плохая санитария инкубатория является основной причиной колибактериоза. Заражение может происходить через аэрозоли или пероральные пути, а также через загрязненную скорлупу, желточный мешок, пупочное кольцо и воду. Инкубационный период обычно составляет от 3 до 5 дней. Плохое заживление пупочного кольца, повреждение слизистой оболочки из-за вирусных инфекций и иммуносупрессивные проблемы являются предрасполагающими факторами к инфекциям.

- ✓ Поскольку инкубационный период составляет от 3 до 5 дней, колибактериоз не может быть обнаружен в инкубатории. Признаки и симптомы обычно выявляются после размещения на площадку.
- ✓ Загрязненные отходы инкубации и цыплячий пух в инкубатории являются основными источниками инфекции.
- ✓ Профилактика включает в себя хорошую гигиену инкубационных яиц и хорошую гигиену в инкубатории.
- ✓ Дезинфекция в выводных шкафах формальдегидом показала хорошие результаты в снижении бактериальной нагрузки. (примечание: дезинфекция формальдегидом может быть разрешена не во всех помещениях из-за местных правил).



Советы по благополучию животных

Если транспортные ленты имеют наклон, используйте шероховатые или ребристые ленты, чтобы цыплята не скользили и не кувыркались. При использовании каруселей рассмотрите возможность размещения резиновой прокладки или бумаги в нижней части карусели, чтобы обеспечить дополнительную амортизацию и предотвратить образование мокрой или скользкой поверхности. При использовании автоматизированного счетчика цыплят проверьте регулировку ограждений, покрывающих ролики, выравнивание разделителей и расстояние между разделителями и конвейерными лентами, чтобы предотвратить механические травмы цыплят. Горки, пандусы и туннели должны быть очищены, установлены и отрегулированы на автоматизированном оборудовании перед обработкой цыплят, чтобы минимизировать высоту падения цыплят. Чтобы свести к минимуму травмы цыплят и потери цыплят на полу, эти горки должны быть выровнены таким образом, чтобы цыплята эффективно использовали их при переходе из одной области в другую, и они должны быть расположены так, чтобы цыплята не врезались в горку или не скользили по ней. В идеале высота падения должна быть не более 15-30 см (6-12 дюймов).

Обработка цыплят

- ✓ Только что вылупившиеся цыплята зависят от окружающей среды, регулирующей температуру их тела. Хорошая вентиляция во время процесса обработки имеет решающее значение для удаления избыточного тепла и CO₂. Имейте в виду, что влажность и скорость воздуха взаимодействуют с температурой и могут вызвать колебания температуры в помещении.
- ✓ Влажность должна быть установлена в диапазоне от 65 до 70%, а температура в помещении должна быть отрегулирована в диапазоне от 23,0 до 28,0°C, чтобы поддерживать клоакальную температуру цыплят в диапазоне от 40,0°C до 40,6°C. При более высоких скоростях воздуха в помещении установите температуру в верхней части диапазона. Предварительно подготовьте помещение для обработки цыплят перед началом выборки, чтобы предотвратить температурный стресс. Потолочные вентиляторы должны вытягивать воздух к потолку, а не вниз по цыплятам, что создаст охлаждающий эффект.
- ✓ Всегда должно быть обеспечено достаточное пространство между штабелями ящиков для цыплят или тележками, а также между ящиками для цыплят и твердой поверхностью (стены, двери, оборудование и т. д.), чтобы движение воздуха могло обеспечить цыплятам комфорт и хорошую вентиляцию. Если ящики расположены слишком близко, существует повышенный риск перегрева цыплят, если расстояние или вентиляция не позволяют теплу рассеиваться. Хорошее правило состоит в том, что вы должны быть в состоянии легко ходить между и вокруг штабелей коробок с цыплятами в комнате обработки и хранения. Если цыплята чувствуют себя комфортно и не испытывают температурного стресса, они должны быть спокойны, отдыхать и равномерно распределяться по всему ящику.



- ✓ Поместите крышки или пустые транспортные ящики поверх штабелей, чтобы предотвратить попадание сквозняка на цыплят. Если циркуляция воздуха от вентиляторов создаёт сквозняк, то это может привести к температурному стрессу и охлаждению цыплят. Если вы видите, что цыплята сгруппировались в центре ящика или на одной из его сторон, проверьте угол, скорость и направление ближайших вентиляторов.



Советы по защите животных

- ✓ **Если температура окружающей среды слишком высока**, цыплята могут открывать клювы и тяжело дышать, что может привести к потере влаги из легких и воздушных мешочков и затем к возможному обезвоживанию. Если тепловой стресс не ослабить, цыплята могут стать чрезмерно шумными и расправить крылья, чтобы попытаться высвободить тепло. Используйте вентиляторы для улучшения вентиляции и потока воздуха.
- ✓ **Если температура окружающей среды слишком низкая**, цыплята могут сбиться в кучу или навалиться друг на друга, создавая риск удушья. Цыплята более склонны к охлаждению, если их вынимают из выводных шкафов, когда они еще влажные или после спрей-вакцинации. Особенно важно держать цыплят, влажных от прививки или после выборки, в теплом и свободном от сквозняков месте.
- ✓ **Если вентиляция недостаточная**, риск накопления CO₂ может увеличиться. Когда уровень CO₂ повышается, цыплята могут хватать ртом воздух и пытаться высунуть голову из ящиков. Они могут толпиться по краям коробок, что может уменьшить поступление свежего воздуха, усугубляя проблему. Концентрация CO₂ не должна превышать 3000 ppm. Расчет воздухообмена свежим воздухом должен быть из расчета 68 м³ в час на 1000 цыплят.
- ✓ **Если расстановка ящиков и направление потоков воздуха организованы не верно**, тепло, производимое цыплятами, не будет вовремя рассеяться из ящиков. Это может привести к перегреву цыплят. Хорошо организованное пространство с правильным воздушным потоком позволит теплу рассеиваться от ящиков и поможет цыплятам регулировать температуру своего тела.

8.2 Определение пола цыплят по оперению

В некоторых случаях цыплят разделяют по полу, так что при размещении петушков и курочек можно выращивать в соответствии с их половыми потребностями. Сексирование по перу - это быстрый и неинвазивный метод дифференциации цыплят по полу. Цыплят-бройлеров с возможностью определения пола по перу (медленно оперяемые) можно сексировать в суточном возрасте, как показано на фотографиях. Цыплята, пол которых невозможно определить по оперению (формат быстрой оперяемости), как у петухов, так и курочек, проявляется такая же последовательность развития оперения, как показано ниже как фотографиях.

Сексирование перьев следует проводить в хорошо освещённом месте. Цыплёнка следует поднимать, помещая шею между указательным и средним пальцами и поддерживая его тело безымянным и мизинцем. Используя мягкое давление, расправьте крыло, как веер. Перья в нижнем ряду являются первичными, а верхний ряд перьев-кроющими. Если соотношение петушков и курочек отклоняется от нормы (48 на 52), исследуйте причину любых отклонений.

Курочки

Нижний ряд (первичные) перьев длиннее верхнего ряда (кроющие) перьев.



На выводе кроющие перья составляют от 1/2 до 3/4 длины первичных перьев.



Через несколько часов перья вырастают, но кроющие по-прежнему составляют от 1/2 до 3/4 длины первичных перьев.

Петушки

Нижний ряд (первичные) перьев такой же длины или короче верхнего ряда (кроющих) перьев.



Кроющие и первичные могут быть одинаковой длины.



Кроющие могут быть длиннее первичных перьев.



Советы по благополучию животных

Планировка места проведения сексирования цыплят должна обеспечивать точность и лёгкость работы членов команды. Цыплят всегда нужно держать осторожно и расправлять крылья с минимальным давлением. Ящики для сортировки должны быть достаточно близко к членам команды, чтобы цыплята могли быть помещены в ящики, а не выброшены. Цыплят следует поднимать, помещая шею между указательным и средним пальцами и поддерживая тело цыплёнка безымянным и мизинцем. Никогда не берите цыплят за крыло.

8.3 Сортировка цыплят

Традиционные стандарты оценки цыплят выполняются визуально и могут быть субъективными. Руководство по сортировке цыплят см. на стр. 82. Рекомендации по сортировке цыплят обычно основаны на:

Внешний вид

У цыплят должно быть чистое и сухое оперение. Грязное оперение может указывать на то, что цыплёнок слишком долго находился в выводном шкафу и испачкался меконием. Меконий может быть источником бактерий, которые вызывают инфекции пупочного кольца. Если цыплята мокрые или имеют липкое оперение (обычно из-за белка), это указывает на то, что влажность была слишком высокой или яйцо не потеряло достаточно влаги во время инкубации. Цыплята должны быть ярко-желтыми. У перегретых цыплят плохо усваивается остаточный желток, и поэтому пигментация бледнее, чем обычно. Формальдегид будет маскировать таких цыплят, придавая им желтый цвет.

Поведенческие индикаторы

Здоровые цыплята должны быть бодрыми и активными. Такие цыплята будут энергично реагировать на свет, шум и движение. После аэрозольной вакцинации и обработки цыплята могут демонстрировать нормальное поведение, такое как прихорашивание, клевание, чириканье и активное движение внутри транспортировочного ящика. И наоборот, слабые и уставшие цыплята обычно неактивны, могут иметь сгорбленный вид и не могут стоять или двигаться после обработки или других операции. Многочисленные проблемы, включая перегрев, позднее вылупление, недостаточную вентиляцию, болезни или чрезмерную дезинфекцию, могут объяснять причины вялости и слабости цыплят.

Размер

Более мелкие и короткие цыплята могут появляться по следующим причинам: мелкое яйцо, высокая температура инкубации или недостаточная влажность. Маленькие цыплята, как правило, имеют меньший размер сердца и плохо развитую пищеварительную и иммунную системы. Они также более склонны к колибактериозным инфекциям.

Ноги

Цыплята должны иметь чистые восковые ноги без признаков обезвоживания. У цыплят могут быть вывернутые ноги из-за травмы или слабости сухожилий. Проблемы с ногами могут быть результатом физических травм, если цыпленок подскользнулся в выводном лотке. Чаще всего они являются результатом плохого положения внутри яйца из-за неправильной температуры инкубации или высокой влажности.

Оперение

Хорошее развитие оперения является синонимом хорошего развития цыплят во время инкубации (цыплята должны выглядеть пушистыми!). Однако избыточное развитие перьев крыла указывает на раннее вылупление (перегрев) и чрезмерное время в выводных лотках.



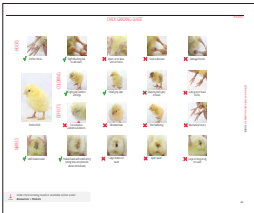
Советы по благополучию животных

В инкубатории должны вести письменный отчет, чтобы отмечать цыплят с травмами, упавших на пол и любые проблемы с обработкой/качеством в каждый день вывода. Основываясь на стандартах обеспечения качества и благосостояния инкубатория, корректирующие действия должны быть задокументированы, чтобы гарантировать своевременное решение любых проблем.

Характеристики сортировки цыплят

Характеристика	Рефлекс	Пупочное кольцо	Ноги	Скакательные суставы	Дефекты
Превосходные (класс А)	Цыплята переворачиваются со спины менее чем за 3 секунды	Чистое и хорошо закрытое	Чистые восковые и хорошо увлажненные	Чистые, без дефектов	Чистый, без дефектов
Приемлемые (класс В)	Цыплята переворачиваются со спины за 4-10 секунд	Закрытое, но с небольшим струпиком	Несколько обезвоженные / или бледные	С легким покраснением	С легким покраснением на суставах ног
Слабые (класс С)	Цыплята переворачиваются со спины более чем за 10 секунд	Не закрытое, с тонким или большим черным струпиком, прилипшим или обесцвеченным	Обезвоженные, с выступающими венами	С сильным покраснением, ссадинами	Отсутствие глаз / слепые Ноги с ранами или ссадинами Вывернутые ноги Перекрещенный клюв С плохим оперением С утолщением суставов ног.

Руководство по оценке цыплят Cobb доступно на странице 82 в разделе Приложений этого руководства.



Советы по благополучию животных

Оценка цыплят очень важна как залог будущего благополучия и продуктивности стада. Например, в то время как дефект классификации (закрытие пупочного кольца) может выглядеть незначительным на этой стадии, он может стать более проблематичным для цыплёнка по мере его роста. Инкубаторий должен обеспечить персонал, ответственный за сортировку, чёткими указаниями относительно того, какие дефекты качества не допускаются, и должен обеспечить тарой для выбраковки или утилизации цыплят на каждом рабочем месте сортировщика.

Утилизация отходов инкубатория

Неоплодотворенные яйца и нежизнеспособные цыплята вместе с остатками скорлупы, оставшейся после вывода цыплят, составляют отходы инкубации. В большинстве стран существуют правила, касающиеся способа удаления и назначения отходов инкубаториев. Там, где это разрешено, неоплодотворенные яйца, собранные при перекладке, могут быть проданы для других побочных продуктов промышленности, таких как корм для домашних животных или удобрения.

- ✓ Яйца, оставшиеся в выводном лотке после удаления цыплят, должны быть измельчены, в соответствии с требованием законодательства. По соображениям благополучия и биобезопасности измельчение является предпочтительным методом утилизации, поскольку это гуманный метод эвтаназии живых, невылупившихся эмбрионов и сводит к минимуму загрязнение в зонах выборки и обработки.
- ✓ Цыплята (слабые цыплята, цыплята-побочная продукция и излишки цыплят) и цыплята, наклюнувшиеся в яйце должны быть подвергнуты эвтаназии в соответствии с законодательством, которое может определять периодичность процесса, настройку и использование оборудования, а также обучение оператора оборудования. Методы эвтаназии, которые обычно используются в инкубаториях, включают измельчение и газ.
- ✓ Измельченные отходы могут быть помещены в бак или прицеп или удалены вакуумом в герметичный бункер для хранения. Отходы должны быть утилизированы в соответствии с местным законодательством и экологическими ограничениями.
- ✓ Яйца и остатки скорлупы не должны измельчаться внутри инкубатория, т.к. они могут содержать бактерии и плесень и быть источником их распространения на площади инкубатория.



10

Транспортировка

Только что вылупившиеся цыплята имеют остаточный желточный мешок, который должен обеспечить им пищу и воду на период транспортировки. Однако, если условия окружающей среды (температура, влажность, атмосферное O₂) находятся за пределами идеального диапазона, цыплята должны использовать энергию остаточного желтка, чтобы вернуть свое тело к гомеостазу. Эта энергия могла бы быть использована для роста, и это потеря для продуктивности. Стресс во время транспортировки также может повлиять на здоровье и повысить восприимчивость цыплят к инфекциям и увеличить процент ранней смертности.

Транспортировка может повлиять на конверсию корма, скорость роста, выход мяса и иммунную систему. Учитывая влияние транспорта на здоровье и благополучие цыплят, транспортные средства должны быть надёжными, хорошо обслуживаемыми и оборудованными для удовлетворения всех потребностей цыплят. Сюда включается наличие приточно-вытяжной установки для контроля окружающей среды цыплят во время транспортировки из инкубатория на ферму. Ознакомьтесь с местными правилами перевозки, поскольку требования могут варьироваться в зависимости от местоположения.

Подготовка транспортного средства

- ✓ Убедитесь, что грузовик был вымыт и продезинфицирован.
- ✓ Проверьте работу систем охлаждения / обогрева и вентиляторы грузовика.
- ✓ Система контроля температуры внутри грузовика должна иметь блок фильтрации, и фильтр должен регулярно очищаться. Фильтры в системах контроля температуры могут накапливать грязь, плесень и другие микроорганизмы, которые могут представлять опасность заражения для перевозимых цыплят. Регулярно очищайте или заменяйте фильтры системы кондиционирования воздуха.
- ✓ Проверьте документы для доставки, так как проблемы с документами могут увеличить время пребывания цыплят в грузовике. Это может задержать разгрузку и размещение цыплят на ферме, а также их доступ к пище и воде.
- ✓ Предварительно нагрейте или охладите грузовик перед погрузкой. В идеале правильный температурный диапазон (от 23 до 28°C) должен установиться до загрузки первой коробки цыплят.
- ✓ Относительная влажность воздуха в грузовике должна быть установлена на уровне от 65 до 70%.
- ✓ Продолжительность поездки и любые необходимые остановки в пути (топливо и т.д.) – весь планируемый маршрут должен быть рассмотрен до погрузки.
- ✓ Транспортные средства для перевозки цыплят должны быть оснащены средствами контроля температуры и сигнализацией в случае выхода этих систем из строя во время транспортировки. Если водитель грузовика физически отделён от пространства с цыплятами, у водителя должен быть дисплей, показывающий температуру внутри фургона, и водитель должен иметь возможность регулировать температуру воздуха в соответствии с потребностями цыплят. В рамках программы профилактического технического обслуживания транспортных средств, предназначенных для перевозки цыплят, оборудование для контроля температуры должно проверяться перед каждой поставкой и регулярно калиброваться.
- ✓ В идеале грузовики с охлаждающими установками должны иметь резервную систему (дополнительный источник вентиляции) в случае выхода охлаждающей установки из строя, так как в большинстве систем вентиляционный воздух поступает из охладителя. Для предотвращения возможных проблем с перегревом/вентиляцией можно установить дополнительные воздухозаборники или дефлектор.



Советы по благополучию животных

Перед каждой поставкой цыплят следует проводить полный осмотр транспортного средства и его генератора. В идеале инкубаторий должен использовать чек-лист осмотра транспортного средства для проверки условий и настроек грузовика перед погрузкой. Водители также должны иметь в автомобиле инструкции по чрезвычайным ситуациям и документы по доставке, чтобы иметь возможность реагировать на любые задержки или проблемы, которые могут возникнуть во время поездки.

Погрузка и транспортировка

- ✓ Цыплята должны быть полностью сухими перед погрузкой в грузовик.
- ✓ Будьте внимательны при загрузке штабелированных транспортных ящиков, чтобы избежать сотрясения или резких движений, а также их наклона. Подобные движения могут привести к нагромождению цыплят или к тому, что цыплята могут быть защемлены.
- ✓ Минимальный объём вентиляции должен составлять: в зимнее время - 34 м³ / час (20 CFM) на 1000 цыплят; в летнее время 68 м³ / час (20 CFM) на 1000 цыплят.
- ✓ Температура внутри коробок должна быть приблизительно 32°C, и это обычно достигается при температуре воздуха транспортного средства 24°C в пластиковых ящиках и 20°C в картонных коробках. Температуру в ящике можно проверить с помощью регистратора данных.
- ✓ Цыплята, доставляемые в пластиковых ящиках, требуют большего внимания, чтобы предотвратить перегрев или охлаждение, чем цыплята в картонных коробках. Убедитесь, что грузовик имеет достаточный нагрев и охлаждение для размещения пластиковых ящиков.
- ✓ При продолжительных поездках, плохих дорожных условиях или жаркой погоде рекомендуется уменьшить плотность посадки в ящик. Проверьте требования местного законодательства, так как некоторые районы законодательно регулируют плотность цыплят.
- ✓ Задняя пластиковая занавеска в грузовике может использоваться для сохранения тепла во время выгрузки цыплят.



Ящики должны быть правильно сложены и расположены так, чтобы вокруг них свободно перемещался воздух. Каждый ряд ящиков должен быть закреплён по всей ширине транспортного средства, чтобы предотвратить любое движение во время поездки.

Доставка и разгрузка

- ✓ Как только цыплята будут загружены и закреплены, езжайте прямо по маршруту и не делайте ненужных остановок.
- ✓ Во время разгрузки двери фургона грузовика не должны быть обращены с наветренной стороны, чтобы предотвратить охлаждение цыплят.
- ✓ Используйте журнал доставки для записи температуры и состояния цыплят, включая любое тяжёлое дыхание, сбивание в кучу и смертность. Если возможно, не входя в птичник, обратите внимание на условия в птичнике, включая наличие корма и воды, санитарные условия, освещение и температуру.
- ✓ Если производится более одной поставки, цыплята, доставляемые первыми, должны быть загружены последними.
- ✓ Выгружайте тележки с цыплятами или ящики с цыплятами, в соответствии с темпом персонала. Не оставляйте коробки или тележки с цыплятами, ожидающими снаружи птичника.

Биобезопасность

- ✓ Водители по доставке цыплят должны быть хорошо обучены и добросовестны. Каждый водитель должен начинать день с чистой одежды и переодеваться в свежий комбинезон/ обувь для каждой доставки. Водители не должны входить в инкубаторий или в птичник на ферме.
- ✓ При каждом возвращении в инкубаторий должна проводиться мойка транспортных средств доставки моющим/дезинфицирующим средством под давлением. Транспортные средства должны иметь дезинфицирующий спрей, чтобы можно было чистить колёса между фермами, если доставляют цыплят более, чем в одно место в день.
- ✓ Пустые ящики для цыплят, возвращающиеся в инкубаторий, представляют собой высокий риск биобезопасности. Они должны храниться отдельно и тщательно промываться и дезинфицироваться перед следующим использованием.



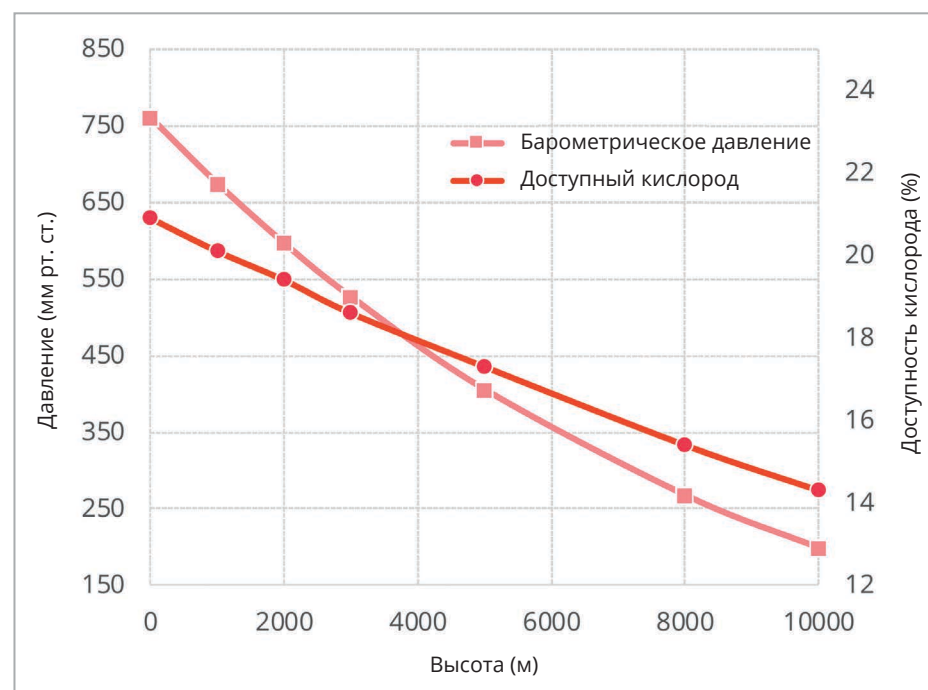
11

Высота над уровнем моря

Инкубаторы, работающие на больших высотах, имеют эффект пониженного вывода, который значительно усугубляется на высотах свыше 2000 м (6500 футов) над уровнем моря. Проблемы с выводимостью на большой высоте над уровнем моря возникают из-за пониженной доступности кислорода из воздуха и повышенной потери влаги из яиц. Барометрическое давление снижается с высотой, так же, как и парциальное давление кислорода и абсолютная влажность. Свежий воздух для вентиляции будет холоднее и суше, чем на уровне моря. Инкубаторы с плохими системами управления температурой и влажностью хуже справляются с этими условиями.

11.1 Доступность кислорода

Воздух всегда состоит из 21% кислорода независимо от высоты, но парциальное давление снижается на больших высотах, что влияет на доступность кислорода и усложняет процесс дыхания. Парциальное давление сжимает молекулы в воздухе, и пониженное разрежение приводит к тому, что молекулы находятся дальше друг от друга и, следовательно, меньше молекул кислорода мы получаем в каждом вдохе. Поэтому пониженное парциальное давление на больших высотах обеспечивает живые организмы меньшим количеством кислорода при каждом вдохе воздуха, чем на привычной нам высоте. Кроме того, снижение разрежения означает, что кислород легче высвобождается из тканей, что приводит к снижению уровня кислорода одновременно в крови и тканях. Доступность кислорода в инкубаторах всегда должна быть не менее 20%. Правильная вентиляция может улучшить доступность кислорода, но имейте в виду, что чрезмерная вентиляция вызывает проблемы с контролем влажности и температуры. Поскольку высокогорные районы часто имеют более низкие температуры и влажность, кондиционирование поступающего воздушного потока потребует специальных регулировок.



Для повышения доступности кислорода можно подавать непосредственно в инкубаторы. Чтобы достичь уровня доступности кислорода на уровне моря, процент кислорода в воздухе должен быть увеличен примерно на 2% на каждые 500 метров (1640 футов) увеличения высоты (см. таблицу справа). Это означает, что инкубаторы на высоте 1500 метров (4921 фут) потребуют наличия кислорода более 25%. Однако использование чистого кислорода, как правило, стоит непомерно дорого на очень больших высотах. Чистый кислород также является вопросом безопасности, так как концентрация кислорода более 25% не рекомендуется - он чрезвычайно легко воспламеняется.

Кислородные концентраторы доступны в качестве альтернативы использованию чистого кислорода. Концентраторы работают, забирая окружающий воздух и удаляя азот, тем самым увеличивая концентрацию кислорода и других газов в воздухе. По соображениям безопасности большинство концентраторов могут увеличить концентрацию кислорода максимум до 23%. Это позволит восстановить концентрацию кислорода до уровня моря на высотах ниже 1000 м (3281 фут), но может лишь частично восстановить концентрацию на высоте выше 1000 м (см. таблицу справа).

Если вы планируете использовать дополнительный источник кислорода для увеличения концентрации, обратитесь к производителю инкубационного оборудования за рекомендациями и технической помощью. Каждый производитель инкубаторов имеет определенные рабочие параметры, и для ваших машин могут потребоваться дополнительные настройки.

Высота Метры	Потребность в Кислороде Концентрация (%)
0	20.95
500	22.34
1000	23.84
1500	25.47
2000	27.24
2500	29.16

11.2 Потеря влаги

Потеря влаги из яйца во время инкубации выше на больших высотах, потому что водяной пар легче диффундирует через скорлупу из-за снижения атмосферного давления. Проводимость яичной скорлупы становится чрезвычайно важным параметром на больших высотах, поскольку обезвоживание яиц может значительно снизить вывод. Настройка инкубаторов на более высокую влажность может компенсировать быструю диффузию воды из яиц. Однако имейте в виду, что при регулировке влажности температура также может измениться, и её тоже нужно будет регулировать.

Некоторые данные свидетельствуют о том, что родительские стада, которые держат на больших высотах, производят яйца с меньшей пористостью. Более низкая пористость яйца уменьшила бы проводимость газов и паров через скорлупу и помогла бы предотвратить обезвоживание. Однако рекомендуется регулировать параметры влажности, чтобы достичь правильной потери веса яйца (см. раздел 4.3 потери влаги).

11.3 Качество цыплят и отход

- ✓ На больших высотах у производителей могут возникнуть такие проблемы как нестандартные инкубационные периоды и снижение вывода.
- ✓ Масса тела цыплят, вылупившихся на больших высотах, может быть меньше нормы. Это может быть связано как со снижением эмбрионального метаболизма, так и с фактором обезвоживания.
- ✓ Потребление кислорода эмбрионом увеличивается примерно на 60% во время вылупления. При сниженной доступности кислорода на больших высотах может возникнуть проблема поздней эмбриональной смертности. Для снижения поздней смертности важна правильная концентрация кислорода в инкубаторах.

12

Техническое обслуживание

По мере того, как инкубатории становятся всё больше и автоматизированнее, необходимость регулярного профилактического обслуживания становится всё более критичной. Оборудование может быть источником проблем и их вариативности при неправильном функционировании.

Основное обслуживание

- ✓ Следуйте инструкциям производителя по текущему обслуживанию и ремонту. Производитель должен предоставить график и сроки технического обслуживания каждой единицы оборудования. Ведите точный учёт ремонтных работ вне регламентного обслуживания. Эта информация может быть использована для корректировки регламентного обслуживания и графика технического обслуживания, если это необходимо.
- ✓ Проводить тщательный осмотр и очистку не реже двух раз в год на многоступенчатых инкубаторах и после каждой перекладки на одноступенчатых инкубаторах. Наличие запасных частей и оборудования наготове в случае отказа оборудования может сэкономить затраты от потерянного вывода.
- ✓ Инкубаторы опорожняются и вновь наполняются в короткие сроки, оставляя немного времени для обслуживания и ремонта. Имейте в наличии дополнительные выводные машины, чтобы при необходимости можно было провести необходимый ремонт.
- ✓ Держите запас запасных частей. Ведите точный учёт деталей на складе. Когда детали будут взяты со склада, запишите дату и на ремонт какого оборудования они использованы. Эта информация может быть использована для решения повторяющихся проблем с деталями и оборудованием.
- ✓ Обеспечение соблюдения всех правил техники безопасности является обязанностью руководства. Перед началом ремонта оборудования убедитесь, что питание этого оборудования отключено. Обеспечьте необходимые предохранители и предохранительные выключатели. Убедитесь, что все методы работы соответствуют законодательству и технике безопасности.
- ✓ Все записи о техническом обслуживании должны быть переданы руководству инкубатория.

Система сигнализации

Системы сигнализации могут использоваться для индикации неисправностей или проблем с оборудованием. Убедитесь, что персонал, обслуживающий инкубационные и выводные шкафы, должным образом обучен и имеет в наличии регламент, который необходимо соблюдать в случае проблем с оборудованием или сбоев. Сигнализация может быть использована для индикации:

- ✓ Проблемы с температурой и влажностью в инкубационных и выводных шкафах
- ✓ Сбоя питания оборудования
- ✓ Отказа настройки поворотного оборудования
- ✓ Настройки давления или вентиляции вне диапазона
- ✓ Открытия дверей

Вода и увлажнение

Распылительные форсунки для увлажнительных систем должны регулярно очищаться или заменяться. Минеральные отложения (накипь) могут накапливаться на соплах и уменьшать расход воды, а также увеличивать размер капель. Накопление накипи также может увеличить давление на стыках трубопроводов и вызвать утечку воды. Водные системы, используемые для увлажнения, должны быть очищены, чтобы предотвратить загрязнение системы микроорганизмами и образование биопленок, удаление которых может оказаться затруднительно.



Калибровки

Воздействие высоких температур, влажности, пыли и пуха цыплят может повлиять на надёжность датчиков. Лучше всего калибровать все датчики как минимум ежегодно, но ключевые устройства мониторинга (например, датчики температуры, влажности, CO₂ и вентиляции) калибровать чаще. Используйте калибровочные зонды и ведите учёт калибровок. Калибруйте оборудование в течение всего процесса, а не в начале или конце инкубации или вывода. Поместите калибровочные зонды как можно ближе к датчикам. Каждая калибровка должна выполняться в одинаковых условиях (то есть, калибровка с помощью зондов в одном и том же месте машины, находясь на одной и той же стадии инкубации или стадии вывода). Дайте показаниям стабилизироваться, прежде чем сравнивать зонд с датчиком. Если датчик вышел из границ калибровки, проверьте записи технического обслуживания и определите, есть ли какие-либо механические ошибки перед регулировкой датчика.

- ✓ Используйте термометр для калибровки датчиков температуры с точностью до десятой доли градуса по Фаренгейту (0,1°F) или до 5 сотых градуса по Цельсию (0,05°C). Одноступенчатые инкубаторы должны калиброваться при каждой закладке. Многоступенчатые инкубаторы должны калиброваться как минимум каждые 90 дней. Если между калибровками возникают отклонения, увеличьте частоту проверок.
- ✓ Гигрометр можно использовать для калибровки датчика влажности.
- ✓ Датчики углекислого газа можно проверить с помощью измерителя углекислого газа, используя концентрацию в окружающей среде. Однако датчики должны быть проверены на несколько концентраций углекислого газа и могут быть проверены с использованием подготовленных и сертифицированных трубок и газовых смесей, доступных в высоких концентрациях (5000 ppm и выше).
- ✓ Калибровка датчика разряжения на полный диапазон потребует специального оборудования. Калибровку датчика до нуля можно выполнить в вентилируемом пространстве, сняв трубки с датчика, но оставив все шланговые соединители открытыми. Датчик должен показывать ноль.

Вентиляция и подготовка воздуха

Для того чтобы воздух оставался чистым и перемещался по инкубаторию, потребуется регулярное техническое обслуживание вентиляторов, калибровка объемов воздуха и техническое обслуживание фильтров. Для правильно работающей системы обработки воздуха нужны:

- ✓ Калибровка объемов воздуха в помещениях и отдельных машинах. Рекомендуемый объем и разряжение воздуха в каждом помещении приведены в разделе 14.2. Дымогенераторы могут быть использованы для выявления утечек воздуха и поврежденных уплотнений. Утечки воздуха могут создавать значительную нагрузку на системы подготовки воздуха, тем самым сокращая срок их службы и нарушая перепады разряжения между зонами.
- ✓ Регулярно чистите или заменяйте фильтры в зависимости от скорости накопления пыли и загрязнения в вашем инкубатории. Засоренные фильтры могут препятствовать потоку воздуха, что может расстроить температуру, углекислый газ и влажность воздуха и создать нагрузку на оборудование, а также на установки поступления воздуха. Воздушные фильтры предназначены для очистки воздуха, а грязные фильтры могут собирать и распространять грязь и микроорганизмы, создавая проблемы контаминации инкубатория. Регулярно чистите змеевики кондиционера, чтобы удалить пух или пыль, которые могут накапливаться и приводить к засорению змеевиков.
- ✓ Ремни вентилятора, подшипники и датчики должны быть включены в план профилактического технического обслуживания. Вентиляторы, которые работают неправильно, могут вызвать такие же проблемы, как и засоренные воздушные фильтры. Стробоскопы и тахометры могут использоваться для калибровки и проверки скорости вращения вентиляторов. Изогнутые лопасти вентилятора не обеспечивают правильного воздушного потока и должны быть заменены. Убедитесь, что вентиляторы правильно расположены внутри корпуса. Вентиляторы, смещённые в корпусе, могут пропускать воздух с боков, а также выдувать воздух назад. Регулярно чистите вентиляторы, чтобы избежать проблем с загрязнением.



Советы по благополучию животных

Программа профилактического обслуживания инкубатория должна включать еженедельный обзор всего оборудования для эвтаназии. Кроме того, отдел технического обслуживания должен иметь достаточное количество запасных частей, двигателей и т. д., чтобы не было никаких сбоев в процессе гуманной и своевременной эвтаназии отбракованных цыплят.

13

Автоматизация Инкубатория

Из-за увеличения размеров инкубатория и увеличения стоимости рабочей силы возникают большие потребности в автоматизации многих трудоёмких операций в инкубаториях. В среднем нормой нагрузки считается: 1 человек (не включая водителей) на 1 миллион цыплят в год без автоматизации и 1 человек на два миллиона цыплят в год с автоматизацией.

Большая часть этого оборудования высокоточное и очень дорогое, и только очень большие инкубаторы могут окупить его использование. При выборе оборудования убедитесь, что его можно легко, быстро и эффективно дезинфицировать. Оборудование для обработки яиц и цыплят не должно способствовать перекрестной контаминации между яйцами или цыплятами.

Доступное оборудование

Сортировка по категориям и упаковка яиц перед инкубацией.

Просвечивание и перенос яиц на 18 сутки инкубации.

Выполнение вакцинацию *in-ovo*.

Отделение цыплят от остатков скорлупы.

Подсчёт цыплят.

Спрей-вакцинирование и помещение цыплят в ящики

Штабелирование и разборка штабеля ящиков, коробов и яичных лотков.

Мойка ящиков, коробов и яичных лотков.

Имеется целый ряд конвейеров, элеваторов и каруселей для увеличения скорости сортировки, сортировки по полу, подкожной вакцинации и других операций с ручными компонентами.

Повышение производительности

Более осторожное обращение с яйцами для снижения боя.

Более точная вакцинация цыплят.

Более точный подсчет цыплят.

Снижение времени между выводом и поступлением на ферму.

Снижение усталости операторов, чтобы создать лучшую рабочую среду.

Преимущества автоматизации

Сокращение рабочей силы.

Увеличение производительности.

Улучшение качества производственного процесса.

Минимизация человеческих ошибок.

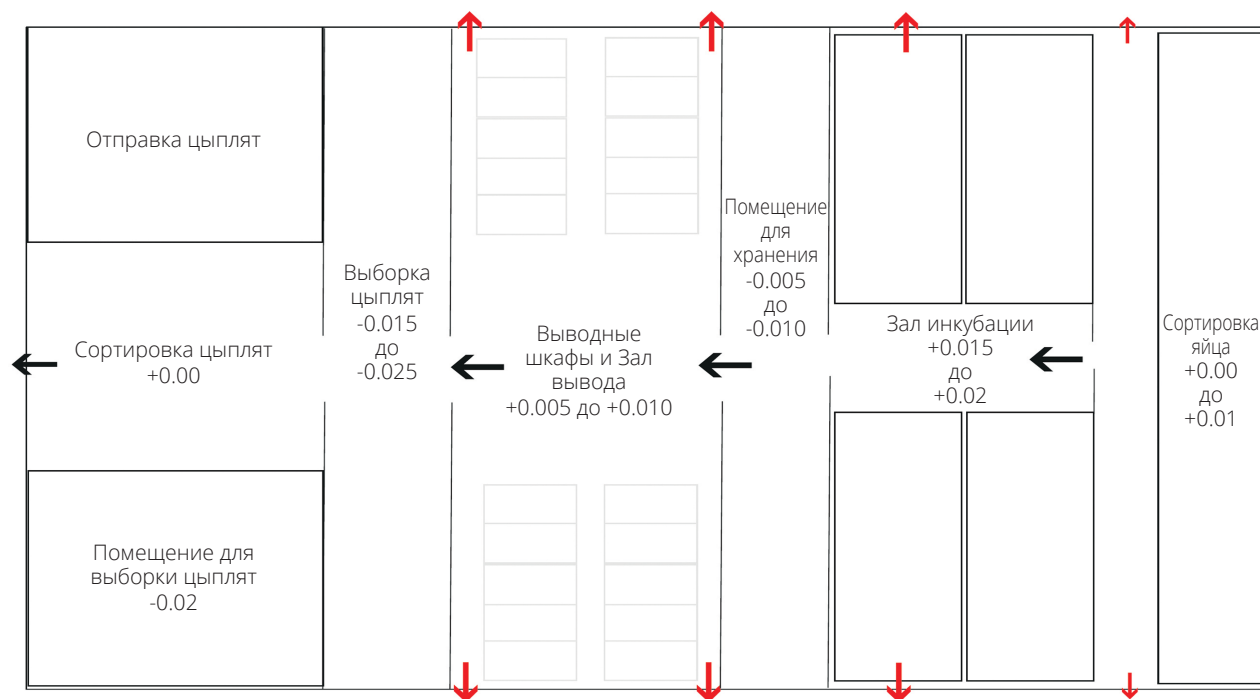
Стандартизация.

Гибкость.



Дизайн инкубатория

Хороший дизайн имеет важное значение для экономически эффективной работы инкубатория. Условия, обеспечиваемые для поддержания роста эмбрионов в инкубаторах, также могут способствовать росту бактерий и плесени. Чтобы предотвратить и уменьшить количество микроорганизмов, внешние поверхности яиц должны быть свободными от контаминации, а все поверхности помещений, оборудование и инкубаторы должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечить простую, регулярную и эффективную очистку и дезинфекцию.

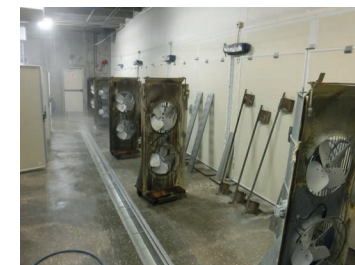


Чёрные стрелки указывают на движение продукта через инкубаторий. Красные стрелки указывают на вытяжку воздуха из определенного помещения.

14.1 Конструкция здания

Общая инфраструктура инкубатория

- ✓ Хорошее качество покрытия пола необходимо для регулярной очистки и дезинфекции всего инкубатория. Хорошую отделку пола можно получить с помощью цемента, включающего твёрдый каменный наполнитель, или покрытого самовыравнивающейся эпоксидной смолой, которая имеет определенные преимущества перед более традиционными материалами. При повторной отделке полов инкубатория обратитесь к поставщику инкубатора за любыми конкретными рекомендациями относительно выравнивания и толщины пола. Полы должны быть наклонены к стокам в каждом зале инкубатория, но не до такой степени, чтобы это могло повлиять на углы поворота в инкубационных шкафах. Имейте в виду, что тележки могут катиться и падать на наклонных полах.
- ✓ Потолки должны быть достаточно высокими, чтобы верхние части оборудования были доступны для чистки. Высокие потолки позволят отводить воздух от цыплят и смягчат действие сквозняка. Потолки могут содержать грязь и пыль и поэтому должны быть построены из материала, который легко мыть.
- ✓ Чистые и грязные зоны должны быть разделены, чтобы предотвратить перекрёстное загрязнение пухом, который может переноситься по инкубаторию воздушными потоками, на одежде персонала и на оборудовании. Система вентиляции должна обеспечивать перемещение воздуха из чистых помещений в грязные и никогда наоборот, например, от хранения яиц до отправки цыплят. Вентиляционные системы необходимо периодически чистить. В этом контексте полиэтиленовый воздуховод имеет много преимуществ перед системами на основе стали, которые трудно чистить.
- ✓ Все инкубатории должны иметь автоматический резервный генератор, обеспечивающий достаточную мощность для работы инкубатория в случае отказа основного источника питания. Системы сигнализации должны сигнализировать о неисправности питания или систем и предупреждать персонал инкубатория о проблеме, чтобы её можно было быстро обнаружить и исправить.
- ✓ Поверхности стен должны иметь минимальные стыки и крепления, препятствующие эффективной очистке. Наружные стены должны быть хорошо изолированы, чтобы предотвратить образование конденсата на внутренних стенах.
- ✓ Все инкубатории должны иметь вторичные системы сигнализации для индикации высоких или низких температур независимо от основного источника питания или собственных систем управления машиной. Это особенно важно для инкубаторов, где отказ компонентов может очень быстро привести к полной потере цыплят. Чтобы обеспечить немедленное аварийное питание при необходимости, генератор следует проверять один раз в 7 дней под нагрузкой в не менее 30 минут. Все случаи использования генератора (плановые и аварийные) должны регистрироваться в журнале.
- ✓ Помимо генераторов и сигнализации инкубаторий должен иметь письменные протоколы, связанные с аварийной подготовкой к стихийным бедствиям, которые могут нарушить транспортировку, потерю электроэнергии и воды, отмену заказов, отказы оборудования и т. д.
- ✓ Все стоки должны быть закрыты крышками, особенно в местах вылупления и выборки, чтобы предотвратить засорение яичной скорлупой и отходами. Вся дренажная система должна быть рассчитана на обработку большого количества промывной воды и твёрдых веществ. Полы должны быть наклонными, чтобы способствовать притоку воды в канализацию. Корытообразные дренажи облегчают очистку и перемещение большого количества органического материала.



Советы по благополучию животных

Аварийные записи должны быть проанализированы руководством инкубатория и обслуживающим персоналом, чтобы помочь выявить повторяющиеся проблемы, которые могут поставить под угрозу безопасность и благополучие цыплят. Корректирующие действия, связанные с обслуживанием оборудования, вентиляцией, обучением персонала и т. д., смогут положительно повлиять на вывод, если они будут решены своевременно.

Проектирование с учетом гигиенических правил

Расположение инкубатория неизбежно является компромиссом между риском заболеваний в густонаселенном птицеводческом районе, транспортными затратами на яйца и цыплят, наличием рабочей силы и общей транспортной сетью. Микроорганизмы могут существенно влиять на вывод и качество цыплят. Однако хорошая конструкция инкубатория и его управление могут уменьшить количество микроорганизмов, проникающих, растущих и выживающих в окружающей среде.

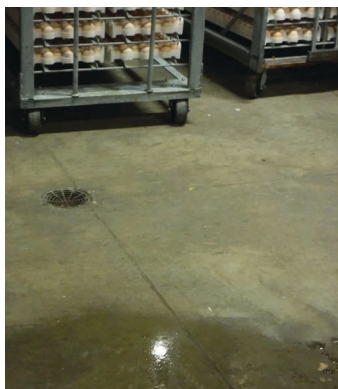
- ✓ Микроорганизмы нуждаются в органическом материале (яйца, отходы и грязь) в качестве источника питательных веществ, чтобы выжить. Чтобы облегчить уборку и предотвратить накопление грязи и пыли, сведите к минимуму любой беспорядок и храните только необходимое оборудование в каждом зале. Все поверхности должны быть гладкими, непроницаемыми и твердыми. Закругленные углы значительно облегчают очистку. В помещениях должно быть достаточное движение воздуха вытяжной вентиляции для удаления влаги и предотвращения роста плесени.
- ✓ Микроорганизмы (бактерии, плесень, плесень) процветают в мокрых и влажных условиях. Держите все помещения как можно более сухими, предотвращая наличие воды на полах. Заделайте трещины или отверстия, в которые может просочиться вода. Быстро устраните все утечки воды. Не допускайте высокой влажности и после того, как участок был вымыт, высушите его как можно быстрее. Повесьте швабры, щётки и другие чистящие средства, чтобы они могли быстро высохнуть после использования.
- ✓ Отверстия и трещины могут собирать органический материал и влагу, что обеспечивает подходящую среду обитания для микроорганизмов. Убедитесь, что все поверхности твердые и непроницаемые. Оборудование должно быть изготовлено с использованием гигиенических материалов

и предназначено для лёгкой и доступной очистки.

- ✓ Персонал может перекрёстно загрязнять помещения, перенося микроорганизмы на своей одежде и обуви. Запретите персоналу контактировать с любыми видами птиц (домашними птицами, дикими птицами, сельскохозяйственными птицами и т. д.), чтобы предотвратить риск заболевания и возможное заражение яиц или цыплят.
- ✓ Расположение инкубатория может оказать большое влияние на биобезопасность. Инкубаторий не должен находиться близко к каким-либо природным источникам воды (таким как: пруды, озера и т. д.), которые могут привлекать диких или мигрирующих птиц. Предприятия и активная транспортная развязка могут рассеивать большое количество пыли, а она может попасть в инкубаторий через вентиляционные системы. Пыль может переносить микроорганизмы, блокировать воздушные фильтры, увеличивая затраты на техническое обслуживание и очистку, а также снижать качество воздуха.
- ✓ Конструкция рабочего потока инкубатория должна быть односторонней системой, начиная с чистой и заканчивая грязной. Работа с яйцами и цыплятами и оборудование должны быть полностью разделены. Поток воздуха должен быть предварительно отфильтрован (4 мкм) и иметь положительное разряжение от чистого до грязного. Воздухозаборник должен располагаться на чистой стороне инкубатория.



Устраняйте утечки, чтобы сохранить органический материал и воду под контролем. Микроорганизмы нуждаются в них, чтобы выжить.



Держите все помещения как можно более сухими, предотвращая скопление воды на полах.



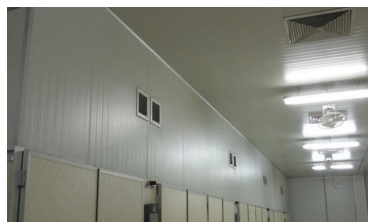
Инкубаторий не должен располагаться вблизи открытых источников воды или заводов, которые производят много пыли.

14.2 Схемы вентиляции инкубатория

Схемы вентиляции

Схема вентиляции для каждого помещения будет зависеть от нескольких факторов, включая требования производителя инкубатора, количества яиц или цыплят в помещении и типа системы регулирования давления. Некоторые общие моменты для каждого номера включают в себя:

- ✓ Помещения инкубатория должны быть максимально герметичными. Хорошо герметичное помещение облегчит контроль над воздушным потоком вокруг оборудования. Трещины в уплотнениях, зазоры между стенами и плохая изоляция нарушат поток воздуха и затруднят поддержание и регулирование температуры и влажности.
- ✓ Тип (охлажденная вода, фреон, испарительное охлаждение) и размер используемой установки притока и подготовки воздуха должны основываться на общем объеме обрабатываемого воздуха и требуемом диапазоне температур.



- ✓ Подача свежего воздуха должна осуществляться через несколько точек в потолке. Это сведет к минимуму перепады температур по всему помещению.
- ✓ Большинство инкубаториев используют спрей систему для обеспечения влажности. Паровые системы обычно стоят непомерно дорого. Системы увлажнения должны использовать фильтры для воды и регулярно дезинфицироваться.
- ✓ Существует несколько систем, которые можно использовать для создания и контроля разряжения. Идеальная система использует вентилятор с переменной скоростью для подачи воздуха из приточной установки с системой рециркуляции воздуха. Эти типы систем являются наиболее энергоэффективными, так как подаваемый воздух рециркулируется. Пространство под фальш-потолком также может использоваться для контроля разряжения и обеспечения гигиены (см. раздел 14.3).

Общие проблемы вентиляции

- ✓ Недостаточная подача свежего воздуха в помещение может быть результатом того, что система забора и подготовки воздуха слишком мала и / или предназначена для слишком большого количества инкубационных шкафов.
- ✓ Недостаточная теплоёмкость и охлаждающая способность может возникнуть при неправильном обслуживании системы. Эта проблема также может возникнуть, если система слишком мала, чтобы удовлетворить потребности инкубационных машин.



- ✓ Отсутствие профилактического обслуживания может привести к засорению воздушных фильтров, что приведёт к неисправности систем обработки воздуха, плохому качеству воздуха и плохой вентиляции. Профилактическое техническое обслуживание также должно быть направлено на решение проблем вентиляции, таких как не плотно закрывающаяся двери и вентиляторы, не работающие должным образом.
- ✓ Неправильная калибровка датчиков может привести к проблемам с вентиляцией. Регулярно калибруйте датчики температуры, давления и влажности в соответствии с рекомендациями производителя.



Системы вентиляции инкубатория

Зоны	Уровень вентиляции (м³/час/1000 яиц)	Температура °С	Относительная влажность (%)	Отношение разряжения воздуха к высоте водяного столба (Па)
Поступление яйца	1.69	19 до 21	60 до 65	Нейтральное +0.01
Хранение яйца	3.38	15 до 19	60 до 65	Нейтральное +0.01
Инкубационный зал	8.5 до 13.5	24 до 27	55 до 62	+0.015 до +0.02
Зал перекладки		24 до 27	55 до 62	-0.005 до -0.01
Выводной зал	17.0 до 28.7	24 до 27	55 до 62	+0.005 до +0.01
Выборка цыплят	0.5 минут воздухообмен в зале	22 до 24	65 до 70	-0.015 до -0.025
Зал мойки	0.5 минут воздухообмен в зале	22 до 24	65 до 70	-0.015 до -0.025
Зал мойки оборудования	1 минут воздухообмен в зале	22 до 24	Не применимо	Позитивное
коридоры	5 минут воздухообмен	24	Не применимо	Нейтральное
Зал содержания цыплят	67.6	22 до 24	65 до 70	Нейтральное

* Помещения для приготовления вакцины и вакцинации должны иметь положительное разряжение по отношению к помещению для содержания цыплят.

14.3 Вытяжные камеры инкубационных и выводных шкафов

Использование вытяжных камер придает гибкость конструкции инкубатория, поскольку отработанный воздух из выводных машин не приходится выкачивать за наружные стены. Эти камеры также обеспечивают больший контроль над условиями среды, чем при возникновении неисправности вытяжки из инкубационных и выводных шкафов. Кроме того, уменьшается количество воздуховодов, что уменьшает трудность очистки и улучшает гигиену. Наконец, эти камеры могут улучшить контроль загрязнения пухом, просачивающимся в дверцы выводного шкафа и выбрасываемого в атмосферу.

Правильная конструкция вытяжной камеры включает в себя:

- ✓ Наклонную крышу под углом примерно 45 ° от верха машины к стене для удобства уборки.
- ✓ Двери с хорошими уплотнениями (воздухонепроницаемые).
- ✓ Водонепроницаемые ленточные светильники, установленные горизонтально для максимального освещения.
- ✓ Вентилятор с переменной скоростью, расположенный как можно выше в камере, чтобы пух мог осесть на пол и как можно дальше от вытяжного вентилятора вытяжного шкафа.
- ✓ Слив в каждой камере (если это возможно) для облегчения очистки.
- ✓ Желоб на задней стене шкафов с монтажным кронштейном для вертикальных приточных панелей. Это позволит санитарной бригаде легко очистить верхние части выводных шкафов. Жёлоб должен иметь небольшой наклон к одному концу со сливными пробками, расположенными по мере необходимости.

Вентиляторы контроля разряжения

Все вентиляторы контроля разряжения должны быть оснащены хорошей заслонкой обратной тяги. Если вентилятор установлен в трубе, то в основании трубы должна быть установлена задняя вытяжная заслонка, чтобы исключить влияние трубы на способность вентилятора точно контролировать разряжение. Если вентилятор регулирования разряжения установлен в стене, то для минимизации воздействия внешнего ветра необходимо установить заднюю вытяжную заслонку и ветрозащитный колпак.

Датчики разряжения

Существует два варианта установки блока измерения разряжения и трубок:

- ✓ от камеры вытяжки до внешней части здания, что рекомендуется и называется атмосферным ориентиром.
- ✓ из камеры вытяжки в соответствующий инкубационный или выводной зал. Когда это сделано, разряжение камеры вытяжки должно быть установлено как отрицательное, так как в зале положительное, чтобы позволить разряжению в этой камере быть нейтральным к атмосфере.

Контрольные трубки датчиков никогда не должны тянуться более, чем на 7,7 метров (25 футов) от камеры вытяжки до внешней части здания. Эталонная трубка датчика должна использоваться только для одного датчика, если только размер трубки не увеличен или не собран в трубу из ПВХ, проходящую по всему инкубаторию наружу. Контрольная трубка разряжения должна быть установлена таким образом, чтобы ветер не мешал измерениям разряжения.

Правильное расположение этих контрольных трубок датчика должно быть установлено путём контроля и регистрации работы выводных и инкубационных машин. Однако сама вытяжная камера должна быть герметичной от инкубационного или выводного шкафа, а также снаружи, чтобы предотвратить ложное считывание показаний из этой герметичной камеры. Установите датчики разряжения на высоте глаз для удобства чтения и контроля. Датчик разряжения (magnahelic) должен быть установлен рядом с каждым электронным блоком управления разряжением для сравнительных справочных целей.

Вытяжная камера инкубационных машин

Герметичная вытяжная камера инкубационных машин должна находиться над машинами и покрывать всю верхнюю поверхность машин, чтобы облегчить отвод тепла от машин. Воздух должен быть выведен в атмосферу вдали от забора свежего воздуха. В общем случае, чтобы определить объем вентиляции (производительность вентилятора; cfm; м³/мин), необходимую для поддержания нейтрального разряжения (0,00) к воздуху в камере машины, умножьте общее количество машин на объем воздуха, рекомендуемый для данного типа машины. Из-за большой вариабельности для одноступенчатых машин необходимый объем воздуха должен быть получен от производителя инкубатора.

Вытяжная камера выводных шкафов

Камера для вытяжки воздуха из выводных машин должна находиться позади машин на уровне пола и выпускать воздух в атмосферу. Если вытяжка из машины падает прямо перед вытяжным вентилятором, то она должна быть обращена вниз к полу. Воздух должен быть выведен в атмосферу на удалении от любого источника подачи свежего воздуха. Для определения объема вентиляции (производительность вентилятора; cfm; м³/мин), необходимое для обеспечения того, чтобы в «пуховом коридоре» всегда поддерживалось нейтральное (0,00) к атмосфере разряжение или слегка отрицательное, умножьте количество выводных машин, удаляющих отработанный воздух из машин в этот коридор на объем воздуха, рекомендуемый для данного типа машин. Из-за большой изменчивости для одноступенчатых машин необходимый объем воздуха должен быть получен от производителя инкубатора.

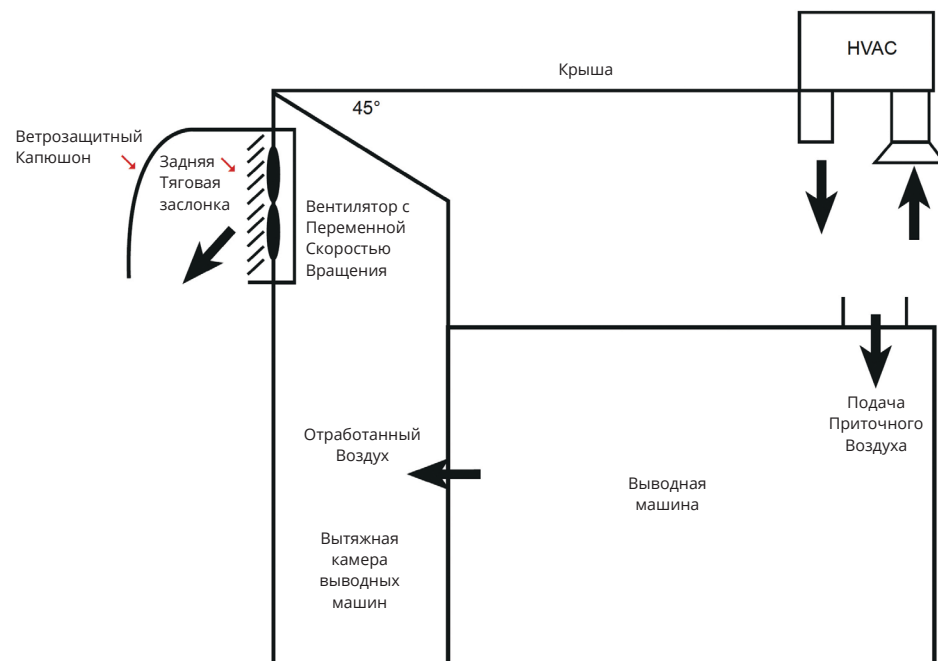


Схема выводного зала с вытяжной камерой, показывающая направление воздушного потока (черные стрелки).

Дезинфекция инкубатора

Инкубаторий подвержен загрязнению микроорганизмами, включая бактерии, вирусы и грибы (плесень и дрожжи). Основным источником микроорганизмов являются яйца, которые привозятся в инкубаторий с фермы. Инкубационные и выводные шкафы также являются зоной высокого риска, поскольку они обеспечивают тёплые и влажные условия для выживания, роста и процветания многих микроорганизмов. Для получения высококачественных цыплят необходим регулярный график очистки и дезинфекции. Система оценки и мониторинга может помочь снизить риск загрязнения и держать микроорганизмы под контролем. Все инкубатории должны иметь тщательно спланированную программу санитарии и дезинфекции, предназначенную для устранения зон повышенного риска внутри инкубатория.

Для любой программы санитарии рассматривается:

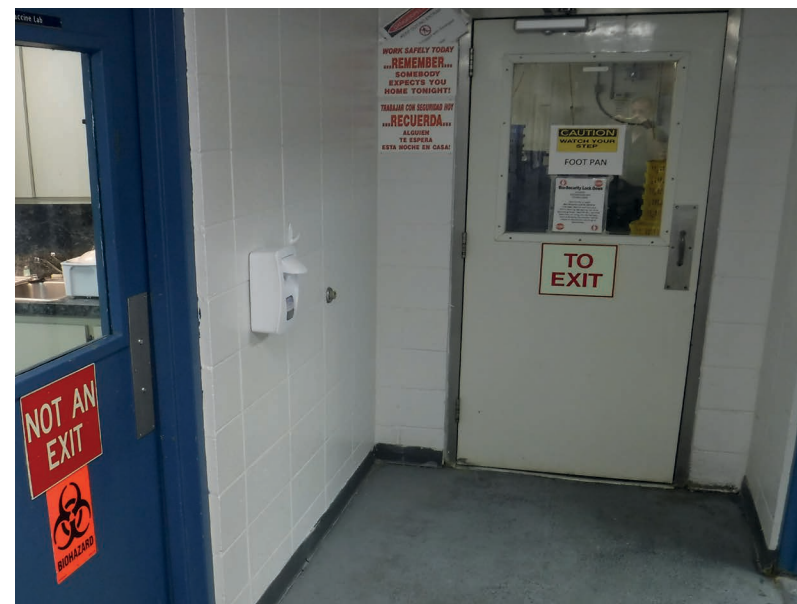
- ✓ **Объем производства инкубатория.** Большой объем производства будет означать больший объем потенциальных источников загрязнения, поступающих в инкубаторий (больше ферм, больше людей, больше яиц и т. д.). Увеличение объема производства также может увеличить нагрузку на программы биозащиты и контроля гигиены. Объем может также диктовать график очистки и дезинфекции, поскольку большой объем производства может не оставлять много свободного времени для очистки оборудования.
- ✓ **Химические вещества и оборудование, используемые для каждой задачи очистки и санитарии.** Местные правила, коммерческая доступность и стоимость будут влиять на то, какие химические вещества будут использоваться. Всегда следуйте инструкциям производителя по использованию химических веществ. По вопросам применения и использования обращайтесь к производителю химических веществ.
- ✓ **Инкубаторий может получать яйца от нескольких ферм.** Вместе с яйцами инкубаторий будет подвергаться воздействию любых загрязняющих веществ, переносимых на поверхности яйца этой фермы, тележках, транспортных средствах и персонале. Это означает, что одна ферма может быть потенциальным источником инфекции для яиц и цыплят с другой фермы. Гигиеническое состояние фермы и количество полученных напольных яиц могут существенно повлиять на инкубаторий.
- ✓ **Количество и источники загрязнения.** Это могут быть зараженные яйца, куриный пух, воздух, вода, люди (как рабочие, так и посетители), грызуны (крысы и мыши), дикие птицы, насекомые, оборудование и другие предметы, через которые может передаваться инфекция, такие как ящики, лотки и тележки.



15.1 Перемещение по инкубаторию

Персонал и посетители

Контролировать передвижение людей внутри инкубатория может быть непросто. Менеджеры должны строго соблюдать ограничения на передвижение, так как пример руководства будет очень важен для ограничения передвижения людей по всему инкубаторию. Программа биозащиты и гигиены должна включать в себя требование к сотрудникам носить одежду, предназначенную только для работы внутри инкубатория. Работники должны вымыть все участки открытой кожи перед входом в инкубаторий. В идеале дизайн инкубатория должен включать в себя душевые и / или раздевалки. Обеспечьте зоны для мытья рук по всему инкубаторию и поощряйте частое мытье рук для сотрудников. В этих местах должны быть доступны мыло и вода, а также дезинфицирующие средства. Посетители должны быть обеспечены чистыми одноразовыми комбинезонами. Они должны следовать той же политике гигиены и биозащиты, что и персонал.



Ограничения на передвижение по инкубаторию:

- ✓ Используйте и ведите журнал регистрации посетителей.
- ✓ Любое движение по инкубаторию должно быть в одном направлении, начиная с помещения для яиц, двигаясь к инкубационным залам, затем выводным и, наконец, к помещению для цыплят. Движение в обратном направлении через все эти помещения должно быть запрещено. Рекомендуется цветовое кодирование униформы по секторам и другой цвет для посетителей.
- ✓ Персонал, работающий в помещениях с яйцами (яйцесклад, инкубационные шкафы и т. д.), не должен входить в зону выводных машин. Точно так же персонал, работающий в зоне выводных машин, обработки или сортировки цыплят, не должен входить в залы инкубации или залы работы с яйцом. При необходимости любой персонал, перемещающийся между этими зонами, обязан переодеться и вымыть любые участки открытой кожи.
- ✓ Телефоны или домофоны должны быть доступны и использоваться для связи между зонами, чтобы помочь ограничить движение.
- ✓ Водители, доставляющие яйца, не должны входить в инкубаторий. Яйца следует выгружать в темпе, равном темпу работников инкубатория, чтобы яйца в картонных коробках или тележках не стояли снаружи.
- ✓ Используйте только один открытый вход, который ведет в душевую и раздевалку и проходите через него. Остальные входы должны быть закрыты.
- ✓ У порогов дверных проёмов должны быть установлены ванночки для погружения обуви в дезинфицирующий раствор или место дезинфекции обуви.



Советы по благополучию животных

Весь персонал и посетители обязаны уведомлять руководство о любом контакте с птицами до входа в инкубаторий, чтобы свести к минимуму риски биозащиты и предотвратить потенциальную передачу болезни только что вылупившимся цыплятам.

Вентиляция

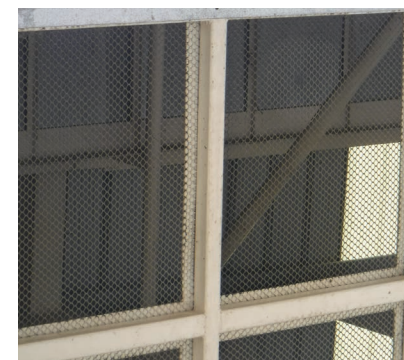
Свежий воздух из установок притока и подготовки воздуха должен двигаться через инкубаторий в соответствии с биозащитой (то есть от зон хранения яйца к выводному залу и залам с цыплятами). Создайте перепады давления между помещениями, чтобы создать поток воздуха в соответствии с требованиями биозащиты и предотвратить обратный поток воздуха. По возможности каждая зона инкубатория должна вентилироваться отдельно и включать в себя зону сортировки и хранения яиц, инкубационные шкафы и выводные шкафы и залы с цыплятами. Вентиляционные системы этих помещений должны удалять воздух таким образом, чтобы воздухозаборник одного помещения не был близок к вытяжке другого.

Системы, которые удаляют воздух наружу одной стены по бокам инкубатория, должны выбрасывать воздух таким образом, чтобы свести к минимуму загрязнение свежего поступающего в инкубатор воздуха. Если это возможно, воздух должен выходить с преобладающим ветром, а приток свежего воздуха должен быть с подветренной стороны от вытяжки. Система должна иметь хорошую систему фильтрации, где фильтры очищаются и дезинфицируются или меняются на регулярной основе.

Если вода используется для увлажнения или испарительного охлаждения, она должна быть обработана химическими веществами, такими как хлор, чтобы предотвратить распыление микроорганизмов. Очистка и дезинфекция систем циркуляции воды очень важны, так как могут образовывать накипь и биопленки, а их очень трудно удалить. Регулярно чистите и дезинфицируйте или меняйте фильтры для этих систем.



Используйте водосточные трубы и желоба, чтобы предотвратить накопление воды и грязи на крыше. Накопление органического материала может загрязнить инкубаторий через вентиляционное отверстие, а также просачиваться через трещины в крыше. Вытяжной воздух из инкубатория может быть очень тёплым, что будет способствовать росту грибов, растений и бактерий. Любая стоячая вода на крыше, смешанная с тёплым выхлопным воздухом, обеспечит среду обитания, которая очень благоприятствует росту организмов.



Использование сетки для предотвращения гнездования диких птиц внутри крыши является хорошей мерой биозащиты. Однако сетка может покрыться грязью и мусором, если выхлопная труба расположена под крышей.

15.2 Очистка и дезинфекция

Сухая очистка

Все операции по очистке должны начинаться с самых верхних поверхностей и продолжаться сверху вниз, чтобы свести к минимуму возможное повторное загрязнение ранее очищенных участков. Демонтируйте все подвижное оборудование и соберите его в определенном месте для уборки.

Сухая очистка (т. е. чистка щёткой, выскабливание, вакуумная чистка и т. д.) должна выполняться внутри и снаружи инкубационных и выводных шкафов и других помещений с пухом, яичной скорлупой и другими крупными частями органических остатков. При сухой чистке обратите особое внимание на вентиляторы и воздухозаборники, систему освещения, балки (особенно в углах), систему отопления и электрооборудование, которое не может быть удалено (например, двигатели, выключатели).

Влажная уборка

Влажная уборка включает в себя тщательную очистку с использованием воды, моющих средств и мойки под высоким давлением для разрушения органических загрязнений, смазки и жиров. Качество воды должно быть пригодным для потребления животными и свободным от органических или неорганических веществ, которые могут негативно повлиять на химическую эффективность. Используйте теплую воду (60°C) для всех этапов влажной чистки, которая поможет разжижать жиры и другие органические материалы для более легкого удаления.

Электрооборудование, включая пульты управления и выключатели, должно быть водонепроницаемым или покрыто пластиковыми листами и лентой. Международный код защиты (IP) IP65 или выше необходим для того, чтобы система освещения выдерживала процедуры мойки под высоким давлением. Распыление под высоким давлением облегчит промывку труднодоступных участков. Мытьё следует проводить систематически, начиная сверху вниз и от задней части участка к передней, осторожно перемещаясь с одной стороны на другую. Если на полу скопилось много воды или грязи, удалите её, подтолкнув щёткой к стокам пола, чтобы предотвратить разбрызгивание и повторное загрязнение очищенных участков.

Подвижное оборудование

Во многих инкубаториях используются автоматические стационарные мойки лотков и коробов. Помещение, где находится эта моечная машина, также может быть использовано в качестве места для чистки подвижного оборудования. Очищенное и дезинфицированное оборудование и материалы должны быть помещены в отдельное место хранения. Туалетную комнату следует считать грязной зоной. Некоторое оборудование может потребовать замачивания, чтобы грязь отстала, но все они должны быть расположены над полом с достаточным пространством для сушки.

Стационарное оборудование

Регулярные графики очистки и дезинфекции необходимы для стационарного оборудования, так как его очистка может быть более сложной. Эти части оборудования будут нуждаться в протоколах очистки на месте и обычно требуют ручной очистки для удаления органического материала. Пол, который наклоняется к стоку, необходим при использовании протоколов очистки на месте. Любые крупные куски мусора в инкубаторах, такие как яичная скорлупа, должны быть удалены перед очисткой. В выводных машинах обычно скапливается большое количество пуха и отходов скорлупы. Инкубатор можно пропылесосить, и смачивание грязные выводные лотки перед их перемещением поможет контролировать пух и мусор цыплят.

Дезинфекцию стационарного оборудования можно проводить с помощью аэрозольной системы.



Дезинфицирующие средства

Дезинфицирующие средства полезны для поддержания санитарного состояния поверхности, но не будут работать, если эта поверхность не будет чистой. Некоторые дезинфицирующие средства легко инактивируются органическими веществами. Дезинфицирующие средства должны использоваться строго в соответствии с инструкциями производителя. Не все дезинфицирующие средства совместимы, а некоторые токсичны, и с ними нужно работать, соблюдая меры предосторожности.

Убедитесь, что персонал инкубатория осведомлён о правильных требованиях к хранению, обращению и смешиванию используемых дезинфицирующих средств. Получите технические паспорта продукции от производителей и внимательно следуйте их рекомендациям. Аспекты безопасности охватываются различными кодексами деятельности и законодательством о безопасности. В обязанности директора инкубатория входит ознакомление с этими вопросами и обеспечение того, чтобы все работники понимали их и следовали им. Особое значение имеет специальная подготовка персонала по правильному использованию дезинфицирующих средств. Изучайте свое местное законодательство и соблюдайте местные и правовые требования и кодексы деятельности с точки зрения безопасности и мониторинга. Убедитесь, что все использованные, неиспользованные или пролитые химикаты утилизированы должным образом. Ведите точный учёт, включая листы MSDS, а также закупки и использование химических веществ. Ограничения на использование и мониторинг могут быть введены в действие государственным законодательством или кодексами деятельности клиентов.

Выбор дезинфицирующего средства будет зависеть от нескольких факторов, включая:

1. Эффективность
2. Безопасность
3. Остатки
4. Простота применения
5. Доступность
6. Стоимость
7. Обслуживание поставщиком
8. Целевые микроорганизмы

Актуальные характеристики химических дезинфицирующих средств и их эффективность в отношении микроорганизмов

Химический тип	Антибактериальный	Антигрибковый	Противовирусный	Антиспоровый	Токсичность	Коррозионная способность	Работа на поверхностях	Стоимость
Формальдегид	Хороший	Хороший	Хороший	Хороший	Высокая	Низкая	Плохая	Низкая
На Основе Хлора	Хороший	Плохой	Плохой	Хороший	Низкая	Высокая	Плохая	Низкая
Четвертичный Аммоний	Хороший	Переменный	Переменный	Не эффективный	Низкая	Низкая	Хороший	Низкая
На основе Фенола	Хороший	Хороший	Переменный	Хороший	Высокая	Переменная	Плохая	Высокая
На Основе Йода	Хороший	Хороший	Хороший	Хороший	Низкая	Низкая	Низкая	Высокая
Глутаровый альдегид	Хороший	Хороший	Хороший	Хороший	Средняя	Низкая	Низкая	Высокая
Перекись Водорода	Хороший	Хороший	Хороший	Хороший	Высокая	Высокая	Низкая	Низкая
Озон	Хороший	Хороший	Хороший	Хороший	Высокая	Высокая	Низкая	Высокая
На основе Надукусной кислоты	Хороший	Хороший	Хороший	Хороший	Низкая	Переменная	Низкая	Высокая

Программа гигиенического мониторинга

- ✓ Письменные процедуры должны быть доступны для всех протоколов и графиков уборки, а персонал должен быть обучен использованию и соблюдению этих процедур.
- ✓ Разработайте график с временными рамками, который позволит тщательно очистить и дезинфицировать помещения. Некоторые области могут потребовать больше времени, чем другие, чтобы удалить органический материал перед мойкой. Учтите время на то, чтобы любые пенящиеся поверхностно-активные вещества и моющие средства осели на поверхности. Дезинфицирующие средства также потребуют времени для биоцидной активности.
- ✓ Установите личный контроль гигиенических стандартов и процедур для соответствующих областей и руководителей.
- ✓ Выполнение программы должно регулярно проверяться с использованием стандартных процедур микробиологического мониторинга (агар агаровые чашки и мазки) для измерения ее эффективности. Это можно сделать путём протирания определённых поверхностей, взятия проб воздуха или оценки микробиологического состояния пуха цыплят. Определите любые области, которые могут способствовать возникновению проблем с микроорганизмами, и рассмотрите процедуры и применение очистки или химическую эффективность. Используйте эту оценку, чтобы найти наиболее эффективное дезинфицирующее средство для инкубатория.

Пример программы мониторинга и проверки эффективности гигиены инкубатория

	Область	Элемент для выборки	Частота	Тип теста
Все инкубаторы	Внутренние	10 внутренних тампонов объединены	Ежемесячно	<i>Сальмонелла</i>
Выбраковка	-	Все стада	Раз в две недели	<i>Сальмонелла</i>
Вода	Вакцинация	Резервуар для воды	Ежемесячно	ОМЧ*
Аудит Инкубатория (Внешний)	Все области	Все области	Раз в два года	ОМЧ / Плесень / <i>Сальмонелла</i>
Ленты	Все зоны	Все зоны	Еженедельно	ОМЧ / Грибы
Производственная зона	Выборка	Конвейеры	Ежемесячно	<i>Сальмонелла</i>
Производственная зона	Выборка	Мацератор	Ежемесячно	<i>Сальмонелла</i>
Производственная зона	Перенос	Выводные лотки	Ежемесячно	<i>Сальмонелла</i>
Производственная зона	Транспортное средство	Внутренние коробки	Ежемесячно	<i>Сальмонелла</i>

*Общее количество жизнеспособных микроорганизмов

15.3 Биобезопасность

Программа санитарии должна быть разработана для предотвращения и контроля загрязнения. Предотвращение загрязнения может быть достигнуто с помощью строгой программы биозащиты. Некоторые критические контрольные точки в программе биозащиты включают:

Работники

Политика инкубатория должна запрещать работникам иметь пернатых домашних птиц и сельскохозяйственную птицу из-за риска передачи заболеваний. Некоторые болезни, включая сальмонеллу, могут передаваться от человека к хозяевам птиц. По этой причине сотрудники должны немедленно уведомлять руководителя о своем заболевании. Политика в области личной гигиены и защитной одежды также является важной частью хорошей программы санитарии и биозащиты.

Подрядчики

Используйте анкету для скрининга любых посетителей, чтобы определить риски биозащиты. Включите вопросы о контактах с фермами, домашней и сельскохозяйственной птицей и недавних болезнях. Обеспечить и требовать использование защитной одежды, а также промывание и дезинфекцию открытых участков кожи. Транспортные средства должны пройти через зону мойки и дезинфекции до въезда на территорию инкубатория. Любое оборудование подрядчика должно быть очищено и продезинфицировано перед входом на объект или оставлено за его пределами.

Борьба с вредителями

Следует строго соблюдать жёсткую программу борьбы с вредителями. Станции приманок и ловушки для грызунов должны регулярно проверяться, пополняться и опорожняться. Регулярная обработка фумигацией может быть использована для предотвращения проблем с насекомыми. Следует установить физические барьеры, включая дверные уплотнения и сетки, чтобы предотвратить гнездование диких птиц.

Доступ

Для предотвращения несанкционированного проникновения на территорию объекта и в здание (здания) должны соблюдаться все меры безопасности. Держите только одну дверь незапертой, а все остальные запертыми. Используйте ванночки для дезинфекции обуви каждой двери и ежедневно опорожняйте и чистите их. В каждом зале должно быть место для мойки рук и дезинфицирующие средства для рук. Неважным посетителям предоставляйте ограниченный или базовый доступ к зонам инкубатория.

Ограничить Движение

Держите тех, кто работает с яйцами, и тех, кто работает с цыплятами, отдельно. Не допускайте доступа персонала, работающего в загрязнённых зонах или зонах с контактом с цыплятами, к чистым зонам. Использование униформы с цветовой кодировкой может помочь ограничить передвижение персонала.

Процедура Высокого Риска

В случае возникновения проблемы биозащиты высокого риска, следует применять стандартную операционную процедуру для изолирования любых инфекционных материалов. Процедуры должны включать методы локализации и дезактивации инфекционных и потенциально инфекционных материалов.



Регистрирующая документация

Инкубатории ведут учёт, чтобы помочь в принятии ежедневных и еженедельных управленческих решений. Записи также могут быть использованы для отслеживания действий по мониторингу и контролю потока яиц и цыплят через инкубаторий. Наконец, записи могут использоваться для принятия и проверки политических решений. Большинство записей и данных хранятся в электронном виде. С точки зрения эффективности более экономично вести и хранить записи в электронных листах и базах данных. Автоматизированное оборудование, такое как инкубационные и выводные шкафы, могут быть интегрированы с системой учёта для повышения эффективности и уменьшения человеческих ошибок, связанных с вводом данных.

Основные цели записей включают в себя:

- ✓ Точное определение местоположения движения и передачи яиц и цыплят от получения к доставке.
- ✓ Соблюдение требований местного законодательства и регулирующих органов.
- ✓ Сбор и хранение данных, обеспечивающих стандарт для измерения производительности стад и машин.
- ✓ Предоставление записей клиентам может потребовать их в рамках аудита инкубаториев.
- ✓ Предоставление доказательств в случае возникновения претензий или проблем
- ✓ Учёт финансов и в административных целях (затраты на расходные материалы, трудозатраты, накладные расходы, косвенные затраты).
- ✓ Исследование и устранение неполадок с производительностью инкубатория.

Регистрационные листы и электронные записи должны:

- ✓ Легко заполняться, пониматься и интерпретироваться.
- ✓ Иметь возможность проверки на точность.
- ✓ Иметь ссылки или исходные значения для сравнения с полученными данными.
- ✓ Иметь возможность поиска.
- ✓ Быть безопасными.

Ключевые моменты ведения учёта

- ✓ Анализ записей является важной частью мониторинга работы инкубатория. Это предполагает измерение различий между фактическими и прогнозируемыми результатами и выявление проблем, которые могли повлиять на показатели оценивайте и анализируйте как положительные, так и отрицательные результаты деятельности. Положительные результаты могут дать информацию об оптимизации протоколов, в то время как отрицательная информация может направить на изменения в протоколах.
 - ✓ Просматривайте записи данных стада после каждого вывода, чтобы определить проблемные области. Это позволит принять корректирующие меры на ранней стадии. Типичный отчёт о эмбриодиагностике предоставит необходимую информацию для оценки инкубатория. Дополнительные данные и записи ключевых показателей эффективности должны использоваться для поддержки, подтверждения и разработки планов действий.
 - ✓ Обязательно ознакомьтесь с местными правилами ведения конкретных записей и с тем, какие из них необходимы.
 - ✓ Отдельные машины могут быть точно зарегистрированы с помощью компьютеризированного оборудования. Во многих случаях эти журналы могут быть интегрированы с другими базами записи данных.
- ✓ Некоторые примеры учётных листов в инкубатории включают::
 - Приём и хранение яиц
 - Работу инкубационных машин
 - Работу выводных машин
 - Журналы технического обслуживания оборудования и инфраструктуры здания
 - Санитария
 - Обработка цыплят



Советы по благополучию животных

Записи, связанные с обеспечением благополучия (журнал эвтаназии, журнал травм цыплят, записи технического обслуживания генератора и системы сигнализации, внутренние аудиты качества, записи обучения персонала и т. д.), должны регулярно контролироваться во время проверок обеспечения благополучия инкубатория. Записи должны быть заполнены и поддерживаться в соответствии с местными стандартами или руководящими принципами компании.

Эмбриодиагностика

При устранении неполадок в инкубатории необходим точный учёт того, где происходит потери, чтобы можно было принять меры по уменьшению потерь будущих выводков. Неудачные выводки могут быть объяснены несколькими причинами, включая нарушение температурного режима, грубое обращение, плодовитость петухов, кормление курочек и проблемы инкубации. Однако, точное определение причины может быть затруднено, когда данные недоступны для анализа. Проведение эмбриодиагностики в нескольких точках в течение инкубационного периода и изучение отходов инкубации может дать ценную информацию. Таким образом, данные могут быть переданы персоналу инкубатория или фермерского хозяйства для своевременного принятия корректирующих мер, что может привести к экономии средств.

Рутинная программа контроля качества должна собирать данные из нескольких временных точек и может включать в себя:

- ✓ Учёт качества полученных яиц - диагностика проблем, связанных с фермой, с качеством яиц, отправляемых в инкубаторий. Записи включают в себя конкретный процент насечки, перевернутых, грязных и деформированных яиц.
- ✓ Вскрытие свежих яиц (неинкубированных) – эти яйца могут свидетельствовать о проблемах фертильности и указывать на проблемы фермы, такие как плодовитость петухов, питание курочек, нарушение температурного режима или грубое обращение.
- ✓ Эмбриодиагностика ранней инкубации – на 3-5-й день инкубации также могут помочь диагностировать проблемы с фертильностью или проблемы с обработкой и хранением.
- ✓ Эмбриодиагностика не развивающихся эмбрионов во время просвечивания яйца - можно использовать для разграничения проблем инкубатора и фермы.
- ✓ Эмбриодиагностика и проверка отходов от 3 до 6 инкубационных лотков на стадо при выводе - на этом этапе могут быть определены проблемы поздней инкубации, но может быть трудно диагностировать причину смерти из-за разложения и контаминации. Проведение эмбриодиагностики в нескольких временных точках может дать дополнительную информацию для диагностики при выводе.
- ✓ Плохие / проблемные лотки с цыплятами на выводе - персонал должен быть обучен уведомлять руководство, если возникает эта проблема.
- ✓ Производительность оборудования - в режиме реального времени и история записей оборудования. Записи включают любые механические неисправности и записи технического обслуживания инкубационных и выводных шкафов.

При проведении эмбрионодиагностики следует использовать диагностическую таблицу. Всегда будьте точны и подробны при записи информации. Выводимость, плодовитость и вывод от оплодотворенных должны быть всегда рассчитаны (см. расчеты в разделе 3). Вывод от оплодотворенных яиц должен использоваться, потому что инкубаторий не имеет контроля над оплодом яиц, поступающих в него, но он имеет контроль над вылуплением полученных оплодотворенных яиц. Вывод от оплодотворенных определяет, где лежат возможности, и отвечает на вопрос, где искать проблемы.

Перед началом диагностики эмбриона следует выбрать хорошо освещенное место. Понадобится лист для диагностики эмбрионов, резиновые перчатки, инструмент для снятия верхушки яйца, фонарик и бак для отходов.

Ключевые моменты, необходимые для анализа результата, включают:

- ✓ История продуктивности/сбор данных – какова нормальная продуктивность стада
- ✓ Диагностика эмбрионов (данные о вскрытии на 10-й и 21-й день)
- ✓ Качество и хранение яиц
- ✓ Резкие погодные или сезонные изменения, которые могли повлиять на фактические условия микроклимата
- ✓ Журнал эксплуатации и технического обслуживания инкубационных и выводных шкафов
- ✓ Изменения в кадрах и / или руководстве
- ✓ Вентиляция
- ✓ Качество цыплят

Важно, чтобы человек, выполняющий вскрытие, был должным образом обучен. Этот человек должен выполнять эмбрионодиagnostiku всё время, чтобы процесс был последовательным. Если в операции участвует более одного инкубатория, ответственные за вскрытие должны периодически встречаться, чтобы обеспечить стандартизацию процедуры вскрытия в различных местах.

Для диагностики и исправления проблемных выводов или проблем в инкубатории получение как можно большего количества информации о проблеме может помочь сэкономить время и сосредоточить внимание руководства на эффективном и действенном реагировании.

Ключевые вопросы, которые нужно задать, включают в себя:

- ✓ Снизилась ли выводимость в последнее время, или низкие показатели достигаются в течение долгого времени?
- ✓ Повлиял ли на выводимость возраст стада? (молодые, среднего возраста или более старые стада)
- ✓ Является ли проблема постоянной или меняется и как долго она длится?
- ✓ Повлияло ли это на качество цыплят?



Советы по благополучию животных

Инкубаторий должен иметь письменный протокол, который включает утвержденный метод(ы) эвтаназии и утилизации невылупившихся яиц, наклюнувшихся яиц и живых эмбрионов, которые могут быть вовлечены в анализ эмбрионодиагностики. Живые эмбрионы должны быть подвергнуты эвтаназии перед помещением в ведро или контейнер для удаления отходов.

17.1 Запись данных эмбрионодиагностики

Cobb использует четыре категории для выявления эмбриональных потерь:

1. Неоплодотворенное яйцо.
2. 'Ранняя смертность' (от 1 до 7 дней инкубации).
3. Средняя смертность (от 8 до 14 дней инкубации).
В нормальных стадах должно быть очень мало эмбриональных смертей между 8 и 14 днями.
4. 'Поздняя смертность' (от 15 до 21 дня инкубации).
Это включает в себя внутреннюю и внешнюю насечку, неправильное положение, деформации и насечку при перекладке.

Cobb		Company Name Flock Number				Country Choose Breed				C500FF																	
Flock age	24 weeks	Tray position				Embryo				Condition of the Eggs/Chicks										Hatch% (of eggs set)				Fertility%		HOF% of true fertility only	
Egg age	5 days	1/2 Lay	21 Day	Total	Infertile	Early (1-7)	Mid (8-14)	Late (15-21)	Pipped	Dead or cull	Egg early cracks	Egg up-side down	Egg transfer	Contamin	Cull	Chicks up-side down	Mal position	Exposure	Crossed	No. Hatch	Total Hatch	Salable Hatch	Total cul %	Candling g/c	Ture fertility	HOF% of true fertility only	
Sample No	450																										
Incubator																											
Hatcher		Top	38	7	45	23	15	0	7	3	3	3	1	0	1	0	1	1	0	0	105						
Set Date		Middle	41	3	44	28	13	0	3	3	1	4	1	0	1	0	0	0	1	0	106						
Candle date		Bottom	42	3	45	29	11	2	3	0	1	2	1	2	5	0	0	0	0	0	105						
Break out date		Total	121	13	134	80	39	2	13	6	5	9	3	2	7	0	1	1	1	0	316						
Percentages						17.8%	8.7%	0.4%	2.9%	1.3%	1.1%	2.0%	0.7%	0.4%	1.6%	0.0%	0.2%	0.2%	0.2%								
Benchmark / Standard						12.0%	7.3%	0.5%	8.2%	0.7%	0.0%	0.2%	0.0%	0.2%	1.0%	0.5%	0.4%	0.7%	0.3%								

Flock age	25 weeks	Tray position				Embryo				Condition of the Eggs/Chicks										Hatch% (of eggs set)				Fertility%		HOF% of true fertility only	
Egg age	6 days	1/2 Lay	21 Day	Total	Infertile	Early (1-7)	Mid (8-14)	Late (15-21)	Pipped	Dead or cull	Egg early cracks	Egg up-side down	Egg transfer	Contamin	Cull	Chicks up-side down	Mal position	Exposure	Crossed	No. Hatch	Total Hatch	Salable Hatch	Total cul %	Candling g/c	Ture fertility	HOF% of true fertility only	
Sample No	400																										
Incubator																											
Hatcher		Top	38	6	44	20	10	8	6	3	3	3	1	0	1	0	1	1	0	0	95						
Set Date		Middle	41	2	43	10	20		2	3	1	4	1	0	1	0	0	0	1	0	100						
Candle date		Bottom	42	3	45	15	15	12	3	0	2	2	1	2	5	0	0	0	0	0	85						
Break out date		Total	121	11	132	45	45	20	11	6	6	9	3	2	7	0	1	1	1	0	280						
Percentages						11.3%	11.3%	5.0%	2.8%	1.5%	1.5%	2.3%	0.8%	0.5%	1.5%	0.0%	0.3%	0.3%	0.3%								
Benchmark / Standard						9.5%	6.0%	0.5%	6.8%	0.7%	0.0%	0.2%	0.0%	0.2%	1.0%	0.5%	0.4%	0.7%	0.3%								

Flock age	26 weeks	Tray position				Embryo				Condition of the Eggs/Chicks										Hatch% (of eggs set)				Fertility%		HOF% of true fertility only	
Egg age	12 days	1/2 Lay	21 Day	Total	Infertile	Early (1-7)	Mid (8-14)	Late (15-21)	Pipped	Dead or cull	Egg early cracks	Egg up-side down	Egg transfer	Contamin	Cull	Chicks up-side down	Mal position	Exposure	Crossed	No. Hatch	Total Hatch	Salable Hatch	Total cul %	Candling g/c	Ture fertility	HOF% of true fertility only	
Sample No	450																										
Incubator																											
Hatcher		Top	35	8	43	20	15	0	8	3	3	3	1	0	1	0	1	1	0	0	100						
Set Date		Middle	41	4	45	28	13	0	4	3	1	4	1	0	1	0	0	0	1	0	93						
Candle date		Bottom	50	3	53	23	25	2	3	0	1	2	1	2	5	0	0	0	0	0	100						
Break out date		Total	126	15	141	71	53	2	15	6	5	9	3	2	7	0	1	1	1	0	293						
Percentages						15.8%	11.8%	0.4%	3.3%	1.3%	1.1%	2.0%	0.7%	0.4%	1.6%	0.0%	0.2%	0.2%	0.2%								
Benchmark / Standard						7.2%	9.1%	0.5%	8.3%	0.7%	0.1%	0.1%	0.0%	0.3%	0.4%	0.4%	0.2%	0.7%	0.3%								

Некоторые общие рекомендации по анализу биологического контроля яйца для определения эмбриональной смертности

- ✓ Расположите яйца тупым концом вверх до вскрытия, что будет способствовать перемещению эмбриона в тупой конец яйца для легкой визуализации.
- ✓ Разбивая яйца, очистите тупой конец, так как именно там чаще всего будет находиться эмбрион. Не разбивайте яйцо над контейнером, потому что разрыв желтка может привести к тому, что эмбрион потеряется в желтке и его будет трудно найти. Если желток лопнет, будет также трудно отличить раннюю смерть от неоплода.
- ✓ Если бластодерма или бластодиск не появляются поверх желтка, осторожно поверните яйцо или слейте часть белка. Если эмбриональное развитие еще не очевидно, желток можно вылить в емкость для осмотра.
- ✓ Проводите сравнение эмбрионов в анализе вскрытия яйца с диаграммой развития (см. приложения). Это может быть очень эффективным методом обучения.
- ✓ Размер эмбриона и очевидные изменения в эмбриональном развитии являются хорошими показателями для определения эмбрионального возраста на момент смерти.



Диаграмма развития эмбрионов цыплят
Кобб доступна на странице 78 в разделе
Приложений данного руководства.

Биологический контроль эмбрионов после 10 дней инкубации (вскрытие при просвечивании яйца)

- ✓ Вскрытие при просвечивании яйца - хороший инструмент для получения точных данных об оплоде. Если у вас инкубатор, на котором нет возможности провести просвечивание, может быть выполнено полное вскрытие отходов после вывода. Вскрытие отходов может быть точным, но для получения надёжных данных требуется большая подготовка.
- ✓ Вскрытие на просвечивании на 10-й день инкубации может более точно и помочь выявить проблемы, поскольку различие между ранней гибелью и неоплодом при переносе или позже может быть осложнено разложением, воздействием тепла и бактериальным загрязнением.
- ✓ На 8-10-й день инкубации ранняя эмбриональная смертность очевидна, так как экстраэмбриональные мембраны, которые развиваются после первых двух дней инкубации, всё ещё должны присутствовать.
- ✓ Важно отметить любые яйца, которые были инкубированы вверх ногами или имели насечку. Доведение этих цифр до сведения фермерской команды может помочь сократить количество отходов и затрат.

Процедура биологического контроля эмбрионов после 10 дней инкубации

1. Выберите по крайней мере четыре лотка из разных мест внутри инкубатора, которые будут отслеживаться на предмет контроля вскрытия отходов, и обязательно включите верхний, средний и нижний. Это даст более широкую выборку в среде инкубатора (температура, влажность, поток воздуха) и лучшее представление о птичнике. Никогда не выбирайте последовательные лотки.
2. Выньте все невылупившиеся яйца и положите их в лотки тупым концом вверх.
3. Запишите количество выбракованных и мёртвых цыплят.
4. Разбейте яйца и запишите результаты в таблицу.
5. Утилизируйте скорлупу и отходы инкубации после того, как будут записаны данные о диагностике.

Биологический контроль эмбрионов после 21 дня инкубации

- ✓ В яйцах, инкубированных в течение 21 дня, неоплодотворенные яйца обычно имеют более яркий желток и более толстый белок, чем оплодотворенные.
- ✓ Желток неоплодотворенного яйца обычно находится в центре яйца, а оплодотворенные желтки имеют тенденцию опускаться к заостренному концу.

Процедура биологического контроля эмбрионов после 21 дня инкубации

1. Выберите по крайней мере четыре лотка из разных мест внутри инкубатора, которые будут отслеживаться на предмет диагностики отходов, и обязательно включите верхний, средний и нижний. Это даст более широкую выборку в среде инкубатора (температура, влажность, поток воздуха) и лучшее представление о птичнике. Никогда не выбирайте последовательные лотки.
2. Чётко отметьте лотки, которые были просвечены, чтобы указать команде по перекладке, что эти яйца были просвечены и должны быть помечены в выводных корзинах, чтобы отходы можно было сохранить для диагностики в 21 день.
3. Удалите яйца без развития и с ранней гибелью эмбрионов из лотка и поместите их в отдельный лоток тупым концом вверх.
4. Разбейте яйца и запишите результаты в таблицу.

17.2 Отслеживание контаминированных яиц

Загрязнение инкубационных яиц выше среднего ($>0,5\%$) часто прослеживается на ферме происхождения. Решения по менеджменту на ферме, которые могут привести к загрязнению инкубационных яиц, включению использование напольных яиц, плохое обнаружение внутренней насечки, загрязнение гнезд, лент яйцесбока и столов для сбора. Неправильное охлаждение и прогрев яиц при хранении на ферме и транспортировке в инкубаторий может привести к конденсации влаги на поверхности яйца, что позволит проникнуть микроорганизмам через поры скорлупы. Как правило, старые стада производят больше зараженных яиц, чем молодые.

Плесень, тумак - все это термины, используемые для описания яиц, зараженных микроорганизмами, которые могут взорваться в процессе инкубации. Эти яйца начинают появляться примерно на 18-й день инкубации, когда содержимое может сочиться из пор скорлупы. Когда яйцо взрывается, оно выпускает свое содержимое и бактерии в воздух в виде аэрозоля, который может быть распределен по инкубатору. Это оказывает влияние на вывод цыплят, так как вывод с высоким процентом загрязненных яиц был связан с увеличением 7-дневной смертности цыплят.

Для того, чтобы обеспечить подсчет всех загрязненных яиц, можно следовать простому протоколу с использованием индексной карточки и постоянного маркера во время процесса перекладки:

1. Для тех лотков, которые помечены для анализа отходов, член команды, загружающий перекладочную машину, подсчитывает и удаляет загрязненные яйца.
2. Член команды, загружающий передаточную машину, сообщает члену команды количество удалённых яиц по выходу из передаточного стола (где убираются выводные лотки).
3. Член команды, убирающий лотки, записывает количество заражённых яиц на карточку и помещает карточку в корзину инкубатора с оставшимися оплодотворенными яйцами. На фотографиях (справа) карточка указывает, что эти яйца взяты из верхнего лотка стойки 13, а яйца-из стада 20512. В общей сложности 8 тумakov было удалено из этого лотка при переносе.
4. Член команды, выполняющий анализ диагностики вскрытия, добавляет число на карточке внутри выводного лотка к числу контаминированных яиц, найденных во время проведения вскрытия, и общее количество вводится в лист диагностики.
5. Лист данных о эмбриодиагностике отходов инкубации, содержащий точное количество контаминированных яиц, затем передается фермерской команде.

Большинство инкубаториев отслеживают загрязнение, выполняя диагностику вскрытия отходов инкубатория на заранее определённых лотках с яйцами после завершения вывода. К сожалению, часть заражённых яиц будет пропущена, потому что они удаляются в начале процесса переноса. Во многих случаях работник, загружающий яйца на перекладку, удалит заметно загрязненные яйца перед тем, как поместить их в лоток. Лотки, предварительно предназначенные для анализа отходов, обычно имеют опцию "Без выбора", выбранную таким образом, чтобы эмбрионы без развития яйца оставались в лотке и анализировались на плодовитость. Яйца, удалённые перед загрузкой в передаточную машину, не учитываются при анализе диагностики и такие данные о эмбриодиагностике являются неточными и заниженными.



Приложения

Руководство по сортировке яйца
Эмбриональное развитие цыпленка
Основные причины эмбриональной смертности
Диагностика проблем инкубации
Расположение цыплят
Руководство по сортировке цыплят
Единицы измерения и конвертация
Формулы и расчёты

РУКОВОДСТВО ПО СОРТИРОВКЕ ЯЙЦА



ИДЕАЛЬНОЕ ЯЙЦО

Чистое, неповрежденная скорлупа, правильная форма, в пределах допустимого весового диапазона



ОТЛОЖЕНИЕ КАЛЬЦИЯ



ЗАЛИТОЕ КРОВЬЮ



НАСЕЧКА



ГРЯЗНОЕ



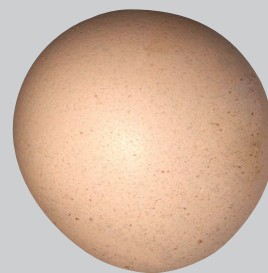
РАЗМЫТОЕ



ПРОДАВЛЕННОЕ
КОГТЕМ



БЕССКОРЛУПНОЕ



КРУГЛОЕ



ПЛОСКАЯ СТОРОНА



МЕЛКОЕ



ТОНКАЯ СКОРЛУПА



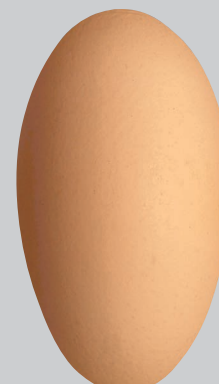
ЗАПАЧКАННОЕ
ЖЕЛТКОМ



СМОРЩЕННОЕ



ВНУТРЕННЯЯ НАСЕЧКА
«ПАУТИНКА»



УДЛИНЕННОЕ



ДВУХ ЖЕЛТКОВОЕ

Яйцо с дефектами (обозначено красным шрифтом) должно быть удалено и не должно инкубироваться.

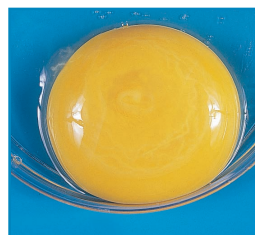
ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЕНКА



НЕОПЛОДОТВОРЕННОЕ ЯЙЦО
Нет развития. Блесток выглядит как небольшая белая сфера с неровными краями.



ДЕНЬ 1
Блесток равномерно круглая с белым кольцом или формой пончика.



ДЕНЬ 2
Водные оболочки покрывают большую часть поверхности желтка.



ДЕНЬ 3
Начинает биться сердце и циркулировать кровь. Обычно этот период называется "стадией кровяного кольца".



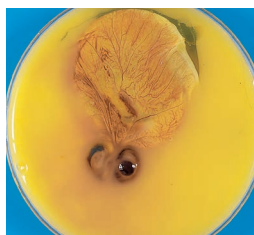
ДЕНЬ 4
Становится заметной пигментация глаза.



ДЕНЬ 5
Появляются локтевые и коленные суставы.



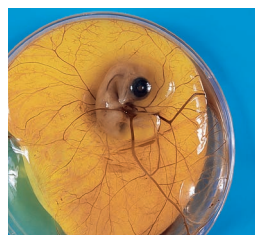
ДЕНЬ 6
Появляется клюв. Начинаются произвольные движения.



ДЕНЬ 7
Начинает расти гребешок. Появляется яичный зуб.



ДЕНЬ 8
Зачатки перьевых сосочков. Верхняя и нижняя части клюва одинаковы по длине.



ДЕНЬ 9
Эмбрион начинает походить на птицу. Появляется ротовое отверстие.



ДЕНЬ 10
Яичный зуб полностью сформирован. На пальцах появляются когти.



ДЕНЬ 11
Формируется валик гребня. Появляются перья на хвосте.



ДЕНЬ 12
Пальцы полностью сформированы. Формируются несколько первых перьев.



ДЕНЬ 13
Появляются чешуйки на ногах. Тело постепенно покрывается перьями.



ДЕНЬ 14
Эмбрион меняет положение и поворачивает голову к тупому концу яйца.



ДЕНЬ 15
Кишечник втягивается брюшную полость.



ДЕНЬ 16
Пух полностью покрывает тело. Белок почти полностью использован.



ДЕНЬ 17
Снижается количество околоплодной жидкости. Голова между ног.



ДЕНЬ 18
Рост эмбриона почти закончился. Желточный мешок всё ещё вне эмбриона. Голова под правым крылом.



ДЕНЬ 19
Желточный мешок втягивается в полость тела. Амниотическая жидкость исчезает. Эмбрион занимает большую часть пространства внутри яйца, за исключением воздушной камеры.



ДЕНЬ 20
Желточный мешок полностью втянут в тело. Эмбрион становится цыпленком (переход на легочное дыхание). Начинается внутренний и внешний наклёв.

ОБЩИЕ ПРИЧИНЫ ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ГИБЕЛИ

Причины неоплода

(яйцо чистое – нет кровеносных сосудов, нет эмбрионального развития)

Петухи бесплодные или плохо отобраны (стадо имеет недостаточную обмускуленность, сморщенные серьги и гребни)
Слишком высокое или слишком низкое половое соотношение
Недостаточный фронт кормления/поения или слишком теплая/холодная вода
Болезни
Сырая подстилка, которая вызывает проблемы с подошвой ног
Чрезмерная обрезка клюва у петухов
Инфекции ног или суставов
Чрезмерное увеличение или потеря массы петухов
Недостаточный прирост ЖМ
Сезонный эффект (снижение плодовитости в конце лета и осенью)
Плохая синхронизация стада по полу

Причины ранней смертности

(эмбриональная смертность в период 0 – 7 дней инкубации)

Переохлажденное или перегретое инкубационное яйцо
Некорректный режим инкубации (температура, влажность)
Неправильная фумигация, промывка или окунание яиц
Большое количество напольного яйца, насечки или загрязненного яйца
Болезни – Нью касла, ИБ, Аденовирус, Сальмонелла
Причины, связанные с кормлением – недостаток витамина Е
Неисправный поворот в инкубационной машине
Длительное или неправильное хранение яиц
Пред инкубация, ведущая к развитию эмбриона
Загрязнение кормов – лекарственные препараты, токсины
Недостаточная вентиляция
Грубое обращение с яйцом

Кровь-кольцо

(эмбриональная смертность между 2.5 - 4 днями инкубации)

Эмбриональная смертность на стадии кровь - кольца может быть вызвана теми же проблемами, что и ранняя смертность, но также включает в себя:
Высокие температуры во время ранней инкубации
Избыточная вибрация и/или сотрясение во время транспортировки
Неправильное мытье, окунание или 'чистка' яиц
Долгое хранение яиц
Неправильная фумигация

Средняя эмбриональная смертность

(эмбриональная смертность между 8 - 14 днями инкубации)

Температурный профиль в инкубационном шкафу слишком высокий/низкий (скорее всего слишком высокий)
Недостаточная вентиляция
Неправильные повороты яиц
Заражение
Ошибки в кормлении стада
Неправильная влажность в инкубационных машинах
Болезни
Избыточная вибрация и/или сотрясение при транспортировке или сортировке яиц

Поздняя эмбриональная смертность

(эмбриональная смертность между 15 - 21 днями инкубации)

Неправильная температурная установка в инкубационной/выводной машине
Уровень влажности
Недостаточная вентиляция в инкубационной/выводной машине
Неправильные повороты яиц
Долгое хранение яиц или возраст яйца
Болезни – микоплазма
питание – дефицит витаминов
инкубирование яйца в неправильном положении

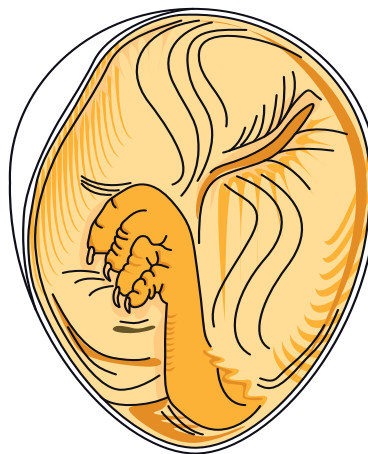
ДИАГНОСТИКА ПРОБЛЕМ ИНКУБАЦИИ

Ранний вывод	высокая температура - 1 - 19 день Мелкие яйца
Поздний вывод	Низкая температура или влажность - 1 - 19 дней Хранение яйца Большие яйца Низкая температура в выводном шкафу
Липкие цыплята	Температура очень высокая - 20 -21 день Хранение яйца Разбитые яйца в выводном лотке Неправильные повороты яйца
Неправильное положение	Инкубирование перевернутого яйца Яйца неправильной формы Неправильный поворот яйца
Незакрытое пупочное кольцо	Высокая температура - 1 - 19 дней Высокая влажность - 20 - 21 день Хранение яйца
Покраснение скакательных суставов	Недостаточная потеря влаги
Цыплята с дефектами	Перекрещенный клюв: наследственность или вирусная инфекция Отсутствие глаз: высокая температура (первая неделя инкубации) или процесс обработки Кривая шея: кормление Искривление пальцев: температура (16 – 21 дней) и проблемы, связанные с кормлением Ноги в разные стороны: скользкие выводные лотки/без бумаги/ неправильная температура
Неправильный наклев	не достаточная потеря влаги

РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭМБРИОНА В ЯЙЦЕ

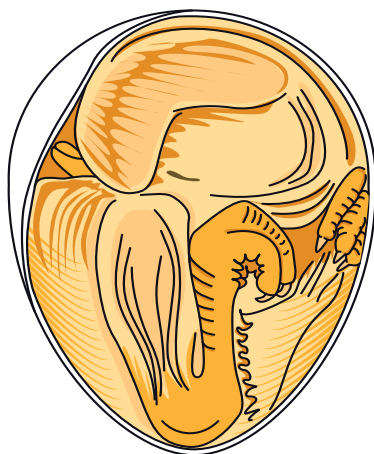
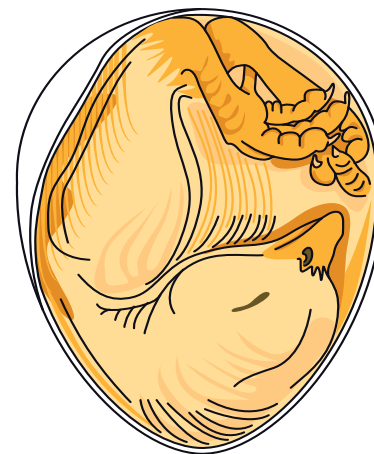
Неправильное расположение 1

Голова между ног



Неправильное расположение 2

Голова в остром конце яйца



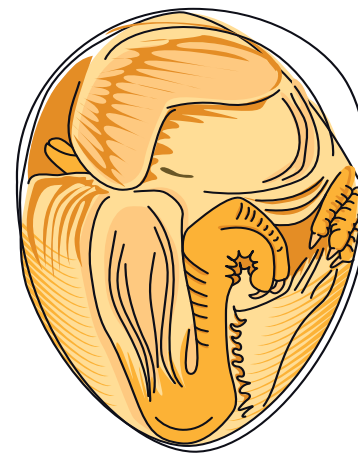
Правильное расположение.

Голова повернута вправо и спрятана под правое крыло, клюв направлен в сторону воздушной камеры. Ноги находятся в надёжном положении.



Неправильное расположение 3

Голова под левым крылом

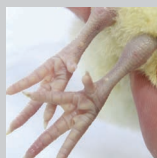


Неправильное расположение 4

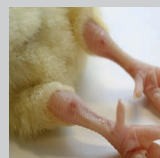
Голова вдалеке от
воздушной камеры

РУКОВОДСТВО ПО СОРТИРОВКЕ ЦЫПЛЯТ

СКАКАТЕЛЬНЫЙ СУСТАВ



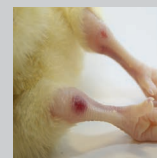
Отличный скакательный сустав



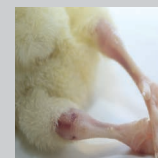
Лёгкое покраснение, но нет ссадин



Открытая рана или ссадина на скакательном суставе



Сильная ссадина



Травма скакательного сустава

ЦВЕТ ОПЕРЕНИЯ



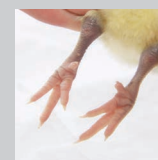
Слегка серое оперение и ноги



Небольшие серые пятна



Доминирование темно серого/ черного



Тёмно-серые или чёрные скакательные суставы

ДЕФЕКТЫ



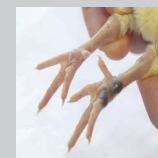
Перекрещенный клюв или анатомические дефекты



Кровоточащий клюв

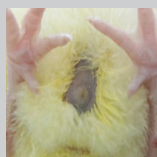


Плохое оперение

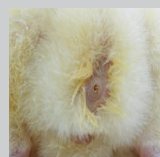


Механическое повреждение

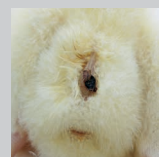
ПУПОЧНОЕ КОЛЬЦО



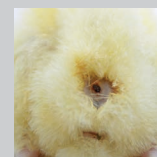
Хорошо закрытое пупочное кольцо



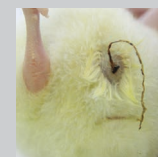
Закрытое пупочное кольцо с небольшой ниткой (пупочная нить не выступает над пухом цыпленка)



Большой струпик над пупочным кольцом



Открытое пупочное кольцо



Большая или длинная пупочная нить на пупочном кольце



Руководство по сортировке цыплят Cobb доступно онлайн в разделе **Resources > Posters**

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНВЕРТАЦИЯ

Площадь

$1 \text{ cm}^2 = 0.155 \text{ in}^2$
 $1 \text{ m}^2 = 1.196 \text{ yd}^2 = 10.7639 \text{ ft}^2$
 $1 \text{ in}^2 = 6.4516 \text{ cm}^2$
 $1 \text{ ft}^2 = 0.0929 \text{ m}^2$
 $1 \text{ yd}^2 = 0.8363 \text{ m}^2$

Длина и дистанция

$1 \text{ mm} = 0.0394 \text{ in}$
 $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm} = 0.3937 \text{ in}$
 $1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1.0936 \text{ yd} = 3.2808 \text{ ft}$
 $1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 0.6215 \text{ miles}$
 $1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm}$
 $1 \text{ ft} = 30.48 \text{ cm}$
 $1 \text{ yd} = 0.9144 \text{ m}$
 $1 \text{ mile} = 1.609 \text{ km}$

Вес и масса

$1 \text{ g} = 0.002205 \text{ lb} = 0.0353 \text{ oz}$
 $1 \text{ kg} = 2.2046 \text{ lb}$
 $1 \text{ ton} = 1000 \text{ kg} = 0.9842 \text{ long tons (British)} = 1.1023 \text{ short tons (USA)}$
 $1 \text{ long ton} = 2240 \text{ lb} = 0.9072 \text{ ton} = 907.185 \text{ kg}$
 $1 \text{ short ton} = 2000 \text{ lb} = 1.016 \text{ ton} = 1016.05 \text{ kg}$
 $1 \text{ oz} = 28.35 \text{ g}$
 $1 \text{ lb} = 0.4536 \text{ kg} = 453.5924 \text{ g}$

Скорость потока

$1 \text{ m}^3/\text{kg}/\text{h} = 16.016 \text{ ft}^3/\text{lb}/\text{h}$
 $1 \text{ ft}^3/\text{lb}/\text{h} = 0.0624 \text{ m}^3/\text{kg}/\text{h}$
 $1 \text{ m}^3/\text{h} = 0.5886 \text{ cfm}$
 $1 \text{ m}/\text{sec} = 196.85 \text{ ft}/\text{min}$

Энергия

$1 \text{ kcal} = 3.97 \text{ BTU}$
 $1000 \text{ kcal} = 4.184 \text{ MJ}$
 $1 \text{ kcal}/\text{m}^3 = 0.1123 \text{ BTU}/\text{ft}^3$
 $1 \text{ kcal}/\text{kg} = 1.8 \text{ BTU}/\text{lb}$
 $1 \text{ ft candle} = 10 \text{ lux}$

Объём

$1 \text{ liter} = 0.22 \text{ Imp gal} = 0.2624 \text{ US gal}$
 $1 \text{ pt (Imp)} = 0.5682 \text{ liter}$
 $1 \text{ pt (USA)} = 0.4732 \text{ liter}$
 $1 \text{ qt (Imp)} = 1.1365 \text{ liter}$
 $1 \text{ qt (USA)} = 0.9463 \text{ liter}$
 $1 \text{ gal (Imp)} = 4.54596 \text{ liter}$
 $1 \text{ gal (USA)} = 3.7853 \text{ liter}$

Температура

Перевод температуры из C в F $(X^\circ\text{C} - 32) \times 5/9 = X^\circ\text{F}$
 Перевод температуры из F в C $(X^\circ\text{F} \times 9/5) + 32 = X^\circ\text{C}$

ФОРМУЛЫ

Формула 1

Расчёт **процента вывода**:

$$\frac{\text{кол-во вылупившихся цыплят}}{\text{кол-во яйца в закладке}} \times 100 = \text{процент вывода}$$

Формула 2

Расчёт **процента оплодотворённого яйца**:

$$\frac{\text{Кол-во оплодотворенного яйца}}{\text{Кол-во яйца в закладке}} \times 100 = \text{процент оплодотворённого яйца}$$

Формула 3

Расчёт **процента вывода от оплодотворённого яйца**:

$$\frac{\text{Процент вывода}}{\text{Процент оплодотворённого яйца}} \times 100 = \text{процент вывод от оплодотворённого яйца}$$

Формула 4

Расчёт **процент потери влаги яйцом за 19 дней инкубации**:

$$\frac{(\text{вес заполненного яйцом инкубационного лотка} - \text{вес заполненного инкубационного лотка на момент перевода})}{(\text{вес заполненного яйцом лотка} - \text{вес пустого лотка})} \times 100 = \text{процент потери влаги за 19 дней инкубации}$$

Формула 5

Расчёт **процента потери влаги яйцом за 18,5 дней инкубации**:

$$\frac{(\text{потеря влаги за 19 дней})}{(19)} \times 18.5 = \text{процент потери влаги за 18.5 дней}$$

ФОРМУЛЫ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Формула 6

Расчёт **процент вылупившихся цыплят за 12 часов до выборки**:

$$\frac{\text{Кол-во цыплят, вылупившихся за 12 часов до выборки}}{\text{Кол-во цыплят, вылупившихся в этой корзине в момент выборки}} \times 100 = \text{процент цыплят, вылупившихся за 12 часов до выборки}$$

Формула 7

Расчёт **ср веса яйца**:

$$\frac{(\text{полный инкубационный лоток} - \text{пустой инкубационный лоток})}{\text{Количество яиц}} = \text{Ср вес яйца}$$

Формула 8

Расчёт **ср веса цыпленка**:

$$\frac{(\text{Вес лотка с цыплятами} - \text{вес пустого лотка})}{\text{Количество цыплят}} = \text{Ср вес цыплят}$$

Формула 9

Расчёт **ср выхода цыпленка**:

$$\frac{\text{Средний вес цыплёнка}}{\text{Средний вес яйца}} \times 100 = \text{Ср выход цыплёнка, \%}$$



www.cobb-vantress.com

L-015-01-20 RU