

# *Советы по инкубации*

2020

  
Aviagen®

# СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

<b>СОВЕТ 1</b> – Знаете ли вы, что если хранить цыплят длительное время при высокой температуре, это может ухудшить их рост?.....	<b>3</b>
<b>СОВЕТ 2</b> – Каково загрязнение меконием по балльной системе? .....	<b>4</b>
<b>СОВЕТ 3</b> – Используйте яйца в качестве ориентира.....	<b>5</b>
<b>СОВЕТ 4</b> – Когда вы последний раз наблюдали за поворотом яиц? .....	<b>6</b>
<b>СОВЕТ 5</b> – Перегретые яйца снижают качество цыплят .....	<b>7</b>
<b>СОВЕТ 6</b> – Как часто вы проверяете поступающее в инкубаторий яйцо на процент насечки? .....	<b>8</b>
<b>СОВЕТ 7</b> – Есть ли у вас план технического обслуживания инкубатория? .....	<b>9</b>
<b>СОВЕТ 8</b> – Температура хранения цыплят в инкубатории.....	<b>10</b>
<b>СОВЕТ 9</b> – Регулярно ли вы проверяете процент повреждения яиц во время перевозки?.....	<b>11</b>
<b>СОВЕТ 10</b> – Регулярно осматривайте отходы инкубации для выявления проблем, связанных с поворотом яиц .....	<b>12</b>
<b>СОВЕТ 11</b> – Калибровка электронных сенсоров влажности.....	<b>13</b>
<b>СОВЕТ 12</b> – Убедитесь в том, что пол инкубационного шкафа сухой .....	<b>14</b>
<b>СОВЕТ 13</b> – Обеспечьте комфорт цыплят.....	<b>15</b>
<b>СОВЕТ 14</b> – Предварительный нагрев яиц .....	<b>16</b>
<b>СОВЕТ 15</b> – Проводите регулярную калибровку сенсоров CO <sub>2</sub> .....	<b>17</b>
<b>СОВЕТ 16</b> – Калибровочные температурные зонды.....	<b>18</b>
<b>СОВЕТ 17</b> – Альтернативные средства дезинфекции инкубационных яиц .....	<b>19</b>
<b>СОВЕТ 18</b> – Оптимальное расположение выводных тележек .....	<b>20</b>
<b>СОВЕТ 19</b> – Калибровка сенсоров давления на нулевое значение.....	<b>21</b>
<b>СОВЕТ 20</b> – Баланс процесса инкубации в одностадийных шкафах .....	<b>22</b>
<b>СОВЕТ 21</b> – Анализ качества инкубационных яиц с помощью УФ-света.....	<b>23</b>
<b>СОВЕТ 22</b> – Какова оптимальная температура хранения инкубационных яиц? .....	<b>24</b>
<b>СОВЕТ 23</b> – Неравномерная окраска яичного желтка.....	<b>25</b>
<b>СОВЕТ 24</b> – Техническое обслуживание вентиляторов в инкубационных и выводных шкафах .....	<b>26</b>
<b>СОВЕТ 25</b> – Соблюдайте осторожность при замене вентиляторов в инкубационном шкафу .....	<b>27</b>
<b>СОВЕТ 26</b> – Анализ качества работы с яйцом с помощью термокамеры .....	<b>28</b>
<b>СОВЕТ 27</b> – Правильно ли вы измеряете и рассчитываете общий выход цыплят? .....	<b>29</b>
<b>СОВЕТ 28</b> – Если вы используете нагрев яиц при хранении для улучшения вывода (SPIDES), каков оптимальный период нагрева яиц? .....	<b>30</b>
<b>СОВЕТ 29</b> – Потеря живой массы цыплят после выгрузки – каковы допустимые значения?.....	<b>31</b>
<b>СОВЕТ 30</b> – Калибровка и использование температурных значений по данным мини-самописцев Tiny Tag .....	<b>32</b>
<b>СОВЕТ 31</b> – Используйте показатели потери влажности для оценки работы инкубационного шкафа .....	<b>34</b>
<b>СОВЕТ 32</b> – Как правильно рассчитывать потерю влажности?.....	<b>36</b>
<b>СОВЕТ 33</b> – Исследование свежих яиц на неудовлетворительное развитие эмбриона .....	<b>37</b>
<b>СОВЕТ 34</b> – Обеспечение нормативного выхода цыплят.....	<b>39</b>
<b>СОВЕТ 35</b> – Обеспечиваете ли вы оптимальное поступление воздуха в инкубационный шкаф?.....	<b>40</b>
<b>СОВЕТ 36</b> – План коробки для цыплят при хранении на складе ламинарной вентиляции .....	<b>41</b>
<b>СОВЕТ 37</b> – Наиболее эффективное использование показателя инкубатория. Применение сводных таблиц.....	<b>42</b>
<b>СОВЕТ 38</b> – Правильное измерение клоачной температуры .....	<b>44</b>
<b>СОВЕТ 39</b> – Как оптимизировать вакцинацию в яйце? .....	<b>46</b>
<b>СОВЕТ 40</b> – Мобильный телефон - полезный инструмент в инкубатории .....	<b>47</b>
<b>СОВЕТ 41</b> – Правильное применение мини-самописцев Tinytag для измерения температуры скорлупы яиц.....	<b>49</b>
<b>СОВЕТ 42</b> – Насколько безопасно проносить смартфон в инкубаторий? .....	<b>51</b>

## СОВЕТ 1

### Знаете ли вы, что если хранить цыплят длительное время при высокой температуре, это может ухудшить их рост?

Только что вышедший из яйца цыпленок не может эффективно регулировать температуру своего тела.

Температура воздуха, влажность и скорость воздуха взаимосвязаны и оказывают влияние на температуру и комфорт цыпленка.

По поведению цыплят можно легко заметить, когда им некомфортно: если цыплятам жарко, они громко пищат и тяжело дышат (см. Рис. 1).

Если цыплятам холодно, они сбиваются в группу, чтобы согреться (см. Рис. 2); ноги на ощупь холодные.

В недавно проведенном эксперименте группа специалистов по инкубации Aviagen определила, что цыплята, которые тяжело дышат, имеют повышенную клоачную температуру (в среднем 106°F), в то время как цыплята, которым комфортно, имеют среднюю клоачную температуру 104°F.

При хранении этих двух групп цыплят в инкубатории в течение 12 часов перегретые цыплята потеряли почти в два раза больше живой массы.

Образцы, взятые в инкубатории, показали, что перегретые цыплята имеют небольшое повреждение кишечника и не могут эффективно усваивать питательные вещества.

После посадки на бройлерную площадку цыплята, которые были перегреты, в 35 дней имели живую массу на 60 г ниже, чем цыплята, которые находились в комфортных условиях.



Рис. 1 Цыплятам жарко



Рис. 2 Цыплятам холодно



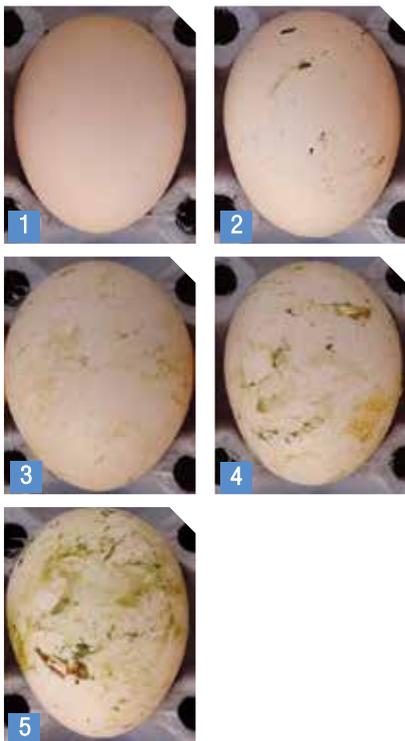
Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## СОВЕТ 2

### Каково загрязнение меконием по балльной системе?

Если цыплята остаются в инкубатории слишком долго, их рост в бройлерном птичнике будет хуже. Можно легко выявить такую ситуацию, если проверить, какое количество яиц в выводной корзине загрязнено меконием (первый помет цыпленка тёмно-зелёного цвета).

Для анализа загрязнения меконием по балльной системе выберите 5 самых грязных яиц из пяти выводных корзин от одного стада. Возьмите яйца немедленно после выгрузки цыплят из выводного шкафа. Определите степень загрязнения по 5-балльной шкале, приведенной ниже.



Если наиболее загрязненные яйца имеют оценку 4 или 5, цыплята оставались в выводном шкафу слишком долго. В этом случае отложите очередную закладку яиц на 3 часа и сделайте пометку исследовать результаты вывода этих яиц через 3 недели. Если при этой проверке загрязнение яиц продолжает составлять 4 или 5 баллов, необходимо отложить следующую закладку яиц еще на 3 часа.

Если все яйца в корзине чистые, убедитесь, что общее время инкубации не было слишком коротким: на это будут указывать такие индикаторы, как повышенная влажность цыплят в каждой выводной корзине, а при еще более коротком периоде инкубации – живые эмбрионы в состоянии наклева.

Если балльная оценка загрязнения меконием варьируется в разных корзинах, это может быть результатом неравномерной температуры в инкубационных шкафах. Используйте балльную оценку загрязнения меконием для корректировки времени закладки яиц так, чтобы большинство яиц в корзине были чистыми.

Не забудьте при каждом выводе проверить возраст стада, срок хранения яиц и время года, так как эти факторы могут оказывать влияние на общее время инкубации.

Время инкубации слишком длительное	Время инкубации слишком короткое
5 или более грязных яиц в лотке	Чистая скорлупа яиц в отходах инкубации
Все цыплята сухие в момент выгрузки	Некоторые цыплята мокрые
	Живые эмбрионы в состоянии наклева

## СОВЕТ 3

### Используйте яйца в качестве ориентира

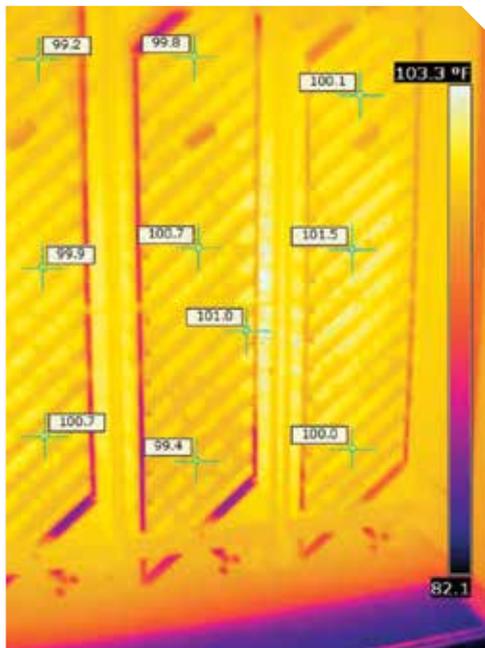
Знаете ли вы, что при закладке в инкубатор яйца являются самым эффективным индикатором того, насколько оптимальны температурные настройки инкубационного шкафа?

Температурные сенсоры инкубационного шкафа измеряют температуру воздуха в его различных точках. С практической точки зрения сенсоры должны быть расположены так, чтобы не препятствовать загрузке и мытью. Поэтому их показатели не обязательно соответствуют температуре самих яиц.

Если инкубационные шкафы подготовлены к инкубации эффективно и находятся в оптимальном рабочем состоянии, температура воздуха является хорошим индикатором температуры эмбриона. Если нет, то температура шкафа не всегда может точно соответствовать температуре эмбриона.

После того, как инкубационный шкаф пришел в стабильное состояние, следует осуществить калибровку сенсоров шкафа. Это нужно делать с помощью точного сертифицированного термометра для калибровки после каждой закладки яиц в шкаф (при одностадийной инкубации) или каждый месяц (при многостадийной инкубации). Но калибровка обеспечивает лишь точность показаний температурных сенсоров шкафа. Эти показания могут не быть оптимальной температурой для эмбриона. Для этого необходимо убедиться в том, что температура яиц соответствует температурной калибровке.

Измерьте температуру скорлупы яиц на 2-й день инкубации, когда температура яиц достигла инкубационной температуры, а эмбрион еще очень мал и не производит собственного тепла. Температура скорлупы яиц должна быть в пределах  $\pm 0.2^{\circ}\text{F}$  ( $0.1^{\circ}\text{C}$ ) от температуры воздуха для большинства типов инкубационного оборудования. Если нет, это указывает на нарушение (например, изношенные прокладки двери, неисправный соленоидный клапан и т.д.)



## СОВЕТ 4

### Когда вы последний раз наблюдали за поворотом яиц?

Все менеджеры инкубаториев – занятые люди, им бывает трудно найти время для того, чтобы понаблюдать за яйцами в инкубационном шкафу. Но поворот яиц исключительно важен для высокой выводимости, а угол поворота, частота поворота и его плавность являются ключевыми факторами. Поэтому найдите время для наблюдения за следующими параметрами:

- Происходит ли поворот яиц в заданное время?
- Произошел ли поворот на всех тележках/лотках?
- Был ли поворот плавным?
- Был ли оптимальным угол поворота всех тележек/лотков?

Неправильный угол поворота или невыполнение поворота являются наиболее частыми видами замеченных нарушений при посещении инкубатория. Влияние небольшого изменения оптимального угла поворота на вывод бывает незаметным, но затем может вести к увеличению ранней и поздней эмбриональной гибели, неправильному положению эмбриона в случаях поздней эмбриональной гибели, а также неабсорбированному альбумину, покрывающему некоторых цыплят. Если не исправить нарушения при повороте яиц, это уменьшит выход цыплят. Проблемы поворота яиц в начале инкубации ведут к серьезным нарушениям эмбрионального развития.



Рис. 1 Угол поворота 31.6° является недостаточным. Обеспечьте угол 40–45°



Рис. 2 Угол поворота 42° – оптимальный

## СОВЕТ 5

### Перегретые яйца снижают качество цыплят

Существует диапазон оптимальной температуры, при которой эмбриону комфортно. Если яйца перегреты, качество цыплят снижается задолго до ухудшения выводимости.

Измерьте температуру скорлупы яиц на 16-18 день инкубации, когда эмбрионы производят большой объем тепла для того, чтобы определить, есть ли в шкафу горячие точки. Для этого применяйте инфракрасный ушной термометр Braun ThermoScan или мини-самописцы типа Tiny Tag для контроля температуры яиц в центре яичных лотков в максимальном числе точек шкафа.

При температуре скорлупы выше 102°F (38.9°C) начинается снижение качества цыплят. Цыплята из перегретых яиц выходят из яйца раньше и риск обезвоживания в данном случае выше. Такие цыплята мельче, имеют бледный цвет оперения и более крупный желточный мешок. Часто встречается незаживший пупок. Низкое качество цыплят ведет к росту выбраковки и отхода в инкубатории, а также снижению продуктивности на бройлерной площадке. Цыплята из перегретых яиц растут медленнее и имеют более высокий отход в течение жизни стада. Кормоконверсия также может быть хуже.



**Рис. 1** Более светлый цыпленок - результат перегрева

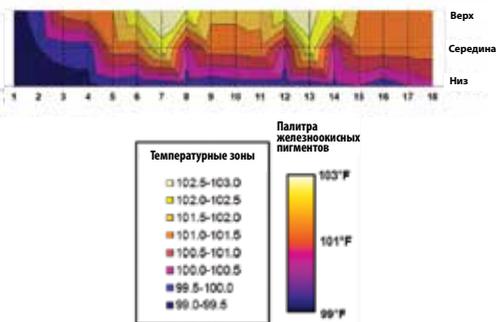


**Рис. 2** Горячая точка в одностадийном инкубаторе

При оптимальной вентиляции выводимость обычно не снижается до более высокой температуры скорлупы.

Можно достаточно просто увидеть разницу температуры скорлупы яиц в инкубационном шкафу, если записать температурные показания в таблицу Excel, построив диаграмму типа "поверхность", введя опцию "контур". В

приведенном ниже примере, взятом из инкубационного шкафа многостадийного типа с фиксированным стеллажом с использованием термальной цветовой палитры, диаграмма показывает холодную точку рядом с дверью и две горячие точки на стеллажах 7 и 13.



Точки, в которых температура скорлупы превышает 102°F (38.9°C), указывают на необходимость принятия мер. Проверьте изоляцию дверей, скорость вентиляторов, схему закладки (был ли выдержан баланс?), сопла водяного спрея, радиаторы охлаждения, соленоидные клапаны, напор воды, состояние лопастей вентиляторов, угол и частоту поворота яиц, а также температуру и влажность поступающего воздуха.



**Рис. 3** Цыплята, которым холодно

## СОВЕТ 6

### Как часто вы проверяете поступающее в инкубаторий яйцо на процент насечки?

Выявление всей насечки в яйцах, поступающих на инкубацию, очень трудоемко, но удаление таких яиц улучшит показатели выводимости и повысит качество цыплят. По мере увеличения объема яиц, которые подвергаются автоматическому сбору и погрузке в хозяйство, насечка является все более часто встречаемым последствием применения автоматических процессов.

Небольшую насечку (толщиной в волос) трудно увидеть. Она происходит в момент, когда сила удара настолько мала, что нарушает только кристаллический слой скорлупы, не образуя видимого повреждения поверхности или нарушения нижних мембран скорлупы. Насечку размером в волос можно заметить только после нескольких дней хранения яйца, когда влага из содержимого яйца начинает проходить в трещину и на поверхности скорлупы образуется бледно-серая линия (Рис. 1).

Овоскопия является эффективным методом определения насечки, при котором влага, прошедшая в трещину, создает яркое изображение (Рис. 2).

Яйца с небольшой насечкой могут вызывать не меньше проблем при инкубации, чем яйца с более серьезными повреждениями скорлупы.

Исследования показывают, что выводимость яиц с насечкой толщиной в волос уменьшается почти на 25%. Кроме того, в таких яйцах увеличивается контаминация содержимого, которая затем передается цыплятам. Отход цыплят, вышедших из яиц с насечкой, до возраста две недели почти в четыре раза выше, чем отход в контрольной группе.

Изучение влияния насечки на длительность инкубации, потерю массы яйца, эмбриональную гибель, качество цыплят и уровень контаминации яиц показывает, что даже насечка в виде короткой трещины толщиной в волос оказывает негативное влияние, как видно на Рис. 3. Поэтому напрашивается простой вывод: следует избегать использования яйца с насечкой для инкубации. Такое яйцо не только снижает выводимость по причине повышенной потери влаги яйцом, но также имеет высокий риск контаминации, которая затем передается в хозяйство цыпленком.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## СОВЕТ 7

### Есть ли у вас план технического обслуживания инкубатория?

Во время посещений инкубатория мы часто замечаем, что его техническое обслуживание носит реагирующий, а не превентивный характер – осуществление починки при поломке чего-либо. Это может создавать риск для выводимости и качества цыплят – двух самых важных показателей продуктивности инкубатория. Программа технического обслуживания минимизирует возможность поломки оборудования и последствия нарушения работы шкафов на вывод и качество цыплят. При составлении программы технического обслуживания необходимо учитывать следующее:

- Назначение сотрудника, ответственного за техобслуживание, подчиняющегося директору инкубатория
- Составление списка оборудования, подлежащего техобслуживанию, включая периодичность осмотра
- Заполнение и хранение ведомостей обслуживания за весь период
- Наличие списка запчастей
- Включение в программу конструкций здания и вспомогательного оборудования
- Включение регулярной калибровки всех сенсоров и датчиков (температуры, влажности и т.д.)

Все оборудование, которое влияет на производственные показатели инкубатория, должно подвергаться техническому обслуживанию. Сюда входят инкубационные и выводные шкафы, оборудование обработки цыплят, измерительное оборудование (термометры, гигрометры, манометры), оборудование вентиляции, генераторы, система обработки воды, система сигнализации и транспорт.

Техобслуживание необходимо проводить в соответствии с инструкциями изготовителя, применяя рекомендуемые производителем контрольные ведомости и рекомендованную частоту проверки в качестве минимума. Регулярное ведение записей о проводимых работах является эффективным способом наблюдения за оборудованием, которое регулярно приходит в неисправность или требует первоочередной починки; это может указывать на возможные нарушения на других этапах процесса инкубации. Ведение списка запасных частей и их использования помогает избежать покупки ненужных запасных частей.

Некоторые производители инкубационного оборудования предлагают осуществлять технические аудиты, что можно взять за начало применения программы технического обслуживания. Мониторинг исправности оборудования позволяет убедиться, что оно работает в соответствии

с требованиями и принять меры, если были замечены нарушения.

Также несколько раз в день необходимо проводить проверку параметров температуры, влажности, вентиляции и поворота на их соответствие нормам. Со временем станет возможным оценить затраты и плюсы программы технического обслуживания. Профилактическое обслуживание, как правило, имеет преимущества во всех производствах, включая инкубаторий. Это повышает выводимость и улучшает качество цыплят, а также обеспечивает безопасность работы, существенно уменьшая затраты на энергию и эксплуатацию. Благодаря этому появляется возможность повысить эффективность производства, снизить стоимость страховки и сохранить стоимость активов.



**Рис. 1** Требуется регулярно осматривать и заменять воздушные фильтры



**Рис. 2** Ремни вентиляторов следует регулярно осматривать и заменять по необходимости: ремень на фото непригоден для использования

## СОВЕТ 8

### Температура хранения цыплят в инкубатории

Только что вылупившиеся цыплята не могут эффективно регулировать температуру своего тела, поэтому температура тела цыплят зависит от микроклимата. Следовательно, после вывода необходимо обеспечить цыплятам комфортную температуру. Если цыплятам холодно или жарко, они будут использовать больше метаболической энергии при хранении в инкубатории. Если цыплятам жарко, они тяжело дышат и происходит обезвоживание. Продуктивность таких цыплят в хозяйстве будет значительно ниже.

В день вывода сотрудники инкубатории очень заняты, и им трудно наблюдать за поведением цыплят для определения степени их комфортности. Иногда проблема высокой или низкой температуры становится очевидной только по причине увеличения транспортного отхода. К тому же, поддержание оптимальной степени комфортности цыплят в помещении их хранения не просто. Нет одной идеальной температуры склада с цыплятами, которая является оптимальной для каждого инкубатории, так как эта температура зависит от размера цыплят, их физической формы, влажности помещения, типа коробки, применяемой для цыплят, и скорости воздуха, циркулирующего между коробками. В каждом инкубатории необходимо определить идеальную температуру хранения цыплят для каждого времени года.

Один внутренний эксперимент Aviagen показал, что клоачная температура цыпленка является эффективным индикатором степени его комфортности. Цыпленок чувствует себя комфортно, когда температура клоаки находится в диапазоне 103-105°F (39,4-40,6°C). Возьмите образец цыплят и измеряйте их клоачную температуру во время хранения каждый час. Если клоачная температура высокая, уменьшите температуру помещения. Если клоачная температура низкая, увеличьте температуру воздуха в помещении хранения цыплят.

Если клоачную температуру измерять в нескольких точках помещения хранения цыплят, можно определить наличие горячих/холодных зон. В этом случае можно использовать полученную информацию для улучшения конструкции тележек для цыплят, их расположения в помещении, циркуляцию воздуха и вентиляцию в зале так, чтобы цыплята чувствовали себя комфортно на протяжении всего периода хранения. Используя программу Excel, можно построить диаграмму распределения температуры склада цыплят, что поможет выявить проблематичные точки. На Рис. 2 цыплятам немного холодно, кроме заднего правого угла, наиболее отдаленного от двери. В этом случае можно немного увеличить температуру

помещения, добавив вентиляторы в задний правый угол, что позволит цыплятам поддерживать клоачную температуру 103°F.



Рис. 1 Цыплятам жарко

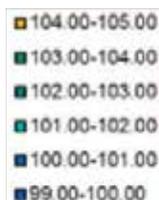
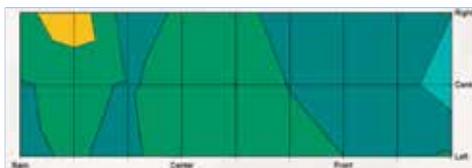


Рис. 2 Клоачная температура цыплят в помещении

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## СОВЕТ 9

### Регулярно ли вы проверяете процент повреждения яиц во время перевозки?

В условиях расширения применения автоматизации для переноса яиц при посещении инкубаториев и проведении вскрытия яиц мы часто видим значительное число яиц, поврежденных в момент переноса на вывод.

Для точного определения числа яиц, поврежденных при переносе, необходимо применять более детальную программу контроля качества. Эффективнее всего сосчитать число невыведенных яиц на каждом лотке в целой выводной тележке, затем исследовать эти яйца в 3-4 лотках с самым большим числом невыведенных яиц. Этот контроль лучше всего планировать так, чтобы каждая бригада переноса проходила проверку минимум дважды в месяц или чаще, если в бригаде появились новые сотрудники.

Повреждение яиц при переносе вызывается грубым обращением во время переноса яиц из инкубационных лотков в выводные корзины (насечка, появившаяся в период инкубации, легко определяется, так как содержимое этих яиц полностью высохло). Насечка, связанная с переносом, вызывает небольшое усыхание содержимого яйца, а особенно мембран скорлупы, но содержимое яйца при этом остается мягким (если яйцо не было оплодотворено, или если эмбрион умер на ранней стадии инкубации, содержимое яйца остается жидким).

Дефект скорлупы, изображенный на верхнем фото, обычно происходит в момент, когда лоток или тележка были грубо задвинуты в нужное положение. Повреждения обычно происходят на верхних лотках (после переноса) или на всей тележке при наличии дефектов в напольном покрытии инкубатория. Избыточное давление вакуумного подъемного устройства может повреждать тупой конец яйца; в этом случае скорлупа не отслаивается от яйца. Линейные отверстия на продольной поверхности яйца, которые появляются в результате его повреждения ребром или планкой системы переноса, являются еще одним часто встречающимся нарушением.

Несмотря на то, что определение характерного наружного повреждения яиц во время переноса достаточно просто, нарушение переноса может также убить эмбрион без повреждения скорлупы. В этом случае появляются кровяные сгустки, вызванные разрывом внешних кровяных сосудов.



**Рис. 1** Влияние повреждения скорлупы яиц во время переноса. Повреждение было нанесено боковой поверхности яйца. Эмбрионы были почти готовы к выводу и немного высохли. Мембраны скорлупы белые и сухие



**Рис. 2** Избыточное вакуумное давление подъемным устройством вызвало повреждение тупого конца яйца



**Рис. 3** Повреждение, вызванное соприкосновением с ребром или планкой



**Рис. 4** Повреждение яйца не всегда нарушает цельность скорлупы; на фото поздняя эмбриональная гибель и кровотечение, вызванное грубым обращением

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## СОВЕТ 10

### Регулярно осматривайте отходы инкубации для выявления проблем, связанных с поворотом яиц

Поворот яиц является ключевым фактором для нормального развития эмбриона. Несушка перекачивает яйца в гнезде, а в инкубатории лотки с яйцами необходимо поворачивать под углом к горизонту. Для обеспечения максимальной выводимости яйца следует поворачивать каждый час под углом 38-45° в противоположном направлении к горизонту. Недостаточный угол поворота или недостаточная частота поворота (особенно в первые 7 дней) ведут к снижению выводимости.

В начальной стадии эмбрионального развития происходит формирование хориоаллантаисной мембраны (ХАМ), которая окружает альбумин. В ней находятся кровеносные сосуды, которые можно увидеть на внутренней поверхности скорлупы в отходах инкубации. Если поворот яиц неэффективен, хориоаллантаисная мембрана формируется неправильно и не полностью замкнется в остром конце яйца, образуя круглый участок, не имеющий кровеносных сосудов.

Нарушение поворота яиц или недостаточный поворот (частота или угол) вызывают повышенный процент ранней эмбриональной гибели (мембрана и кровяное кольцо) и поздней эмбриональной гибели. Поздняя эмбриональная гибель показывает характерные признаки нарушения поворота яиц в форме недостаточно развитой хориоаллантаисной мембраны, оставляющей остаточный альбумин на дне яйца. Исследования также выявляют больший процент мелких эмбрионов и случаи двух специфических типов неправильного положения эмбриона в яйце: голова в остром конце яйца и голова, повернутая влево. Эта комбинация категорий эмбриональной гибели является типичным индикатором нарушения поворота яиц.

Нарушение поворота яиц является одной из самых часто встречающихся проблем, замечаемых специалистами Aviagen при посещении коммерческих инкубаториев. Это происходит по двум причинам. В более старых инкубаториях происходит износ многостадийных инкубационных шкафов, и их система поворота приходит в негодность. Иногда она перестает работать полностью, но чаще не обеспечивает оптимального угла поворота. В новых инкубаториях, использующих многостадийные шкафы, менеджерам бывает трудно заметить нарушения, поскольку требование держать шкафы закрытыми в течение первых дней создает у сотрудников нежелание открывать инкубатор и проверять поворот яиц. Самые крупные современные инкубационные шкафы вмещают такой большой объем яиц на поворотный механизм, что это может вести к уменьшению угла поворота. К сожалению, начальный период инкубации, в который предполагается

держать шкафы закрытыми, является также и наиболее важным периодом для правильного поворота яйца.

Для выявления и исправления нарушений во время поворота яиц, особенно если речь идет о небольших, но часто встречающихся неполадках, необходимо применять регулярное вскрытие отходов инкубации. Рост ранней и поздней эмбриональной гибели по причине нарушения роста хориоаллантаисной мембраны, описанный выше, неправильные положения эмбриона или остаточный альбумин на вышедших из яйца цыплятах являются явными признаками нарушения поворота. Проверьте угол поворота в обоих направлениях и убедитесь с помощью регулярного наблюдения, что яйца поворачиваются раз в час, открывая для этого дверь шкафа.



**Рис. 1**  
Хориоаллантаисная мембрана не достигла острого конца яйца и не весь альбумин доступен для цыпленка



**Рис. 2** Цыпленок с альбумином на пухе

## СОВЕТ 11

### Калибровка электронных сенсоров влажности

Калибровка сенсоров влажности воздуха в инкубатории может быть трудновыполнимой. Но если в шкафу установлены электронные сенсоры влажности, концентрированный химический раствор в закрытом контейнере, помещенный вблизи сенсора, даст точное показание, которое затем можно использовать для калибровки шкафа. Концентрированные растворы различных солей в зависимости от температуры всегда дают одно и то же показание электронного сенсора влажности. Есть два раствора, которые можно использовать для калибровки электронных сенсоров влажности инкубационного или выводного шкафа при температуре инкубации/вывода (98-100°F).

Гексагидрат нитрата магния  $[Mg(NO_3)_2 \cdot 6 H_2O]$  дает показание сенсора 50%, а хлорид натрия имеет 75% относительной влажности. Если шкаф отображает температуру влажного термометра, а не процент ОВ, показание сенсора будет немного отличаться в зависимости от температуры воздуха (по сухому термометру) в момент калибровки. Таблица ниже иллюстрирует, какие показания соответствуют различным значениям температуры по сухому термометру для обоих химических растворов. При этом также важна правильная подготовка раствора. Недостаток или избыток воды ведет к неточным результатам. Соль должна быть чистой, в идеале - лабораторного качества.

#### Шаги:

1. Наполните защитную бутылку сенсора сухой солью. Подготовьте шприц с водой.
2. Добавьте небольшое количество воды в соль и встряхните бутылку.
3. Когда соль станет липкой на вид (будет прилипать к бутылке), раствор готов к применению. Выключите сигнализацию влажности шкафа.
4. Привинтите бутылку к резьбе над сенсором влажности. Показание влажности стабилизируется, как только температура раствора соли достигнет температуры инкубатора (около часа).
5. После стабилизации показания влажности сделайте калибровку сенсоров в соответствии с температурой шкафа в данный момент (см. Таблицу).

6. Удалите бутылку для окончания калибровки, включите сигнализацию и продолжайте использовать шкаф в обычном режиме. Вскоре показатель влажности достигнет фактического значения. Один раствор можно применять в пяти шкафах.

Рекомендуется применять эту калибровку при каждой закладке в одностадийных шкафах и раз в месяц в многостадийных шкафах.



1



2



3



4

Температура сухого термометра (фактическая температура шкафа)	Примерная температура влажного термометра (°F)	
	Хлорид натрия	Гексагидрат нитрата магния
100	92.5	83.5
99.5	92.0	83.0
98.5	91.0	82.2
98.0	90.5	81.8

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## СОВЕТ 12

### Убедитесь в том, что пол инкубационного шкафа сухой

В инкубаториях пол в инкубационных шкафах часто бывает влажным. Сотрудники обычно не уделяют этому особого внимания и часто думают, что это нормально.

Влажный пол может оказывать различное негативное влияние на условия инкубации и качество цыплят. Во-первых, испарение воды с пола вызывает его охлаждение. Поднимающиеся водяные пары приходят в контакт с яйцами на нижних лотках. Это также имеет эффект охлаждения и замедляет развитие эмбрионов по сравнению с яйцами в других точках инкубатора. Кроме того, если температура внутри шкафа составляет около 100°F (37,8°C), влажное тепло является идеальной средой для роста плесени и бактериальных организмов, особенно на влажных поверхностях. Водяные испарения могут также содержать бактерии и споры плесени, которые могут оседать на поверхности яиц или проходить через поры внутрь яйца. Таким образом, яйца на нижних лотках шкафа будут холоднее и возрастает риск их контаминации, если пол в шкафу влажный.

В некоторых типах одностадийных шкафов, особенно если они герметично закрыты в первую половину инкубации, очень трудно избежать влажных стен и пола. Яйца выделяют влагу через поры скорлупы, и в хорошо изолированном инкубаторе влажность поднимается до очень высокого уровня. При высоком показателе влажности и при обычной температуре инкубации почти невозможно избежать появления конденсации на стенах и трубах, и вода постепенно начинает капать на пол. Лучшим способом избежать высокой влажности является небольшое открытие заслонок после того, как инкубатор достиг необходимой температуры, и оставить их приоткрытыми на первые 24 часа инкубации.

После закрытия заслонок влажность будет снова расти, поэтому рекомендуется начать вентилировать инкубатор не позднее, чем через семь дней после начала инкубации.

После включения вентиляции одностадийных шкафов или в инкубатории, где применяются многостадийные шкафы, пол в них будет всегда сухим. Если на полу появилась вода, необходимо принять меры.

Влажные полы в инкубаторе могут быть результатом следующего:

- Протекающие прокладки труб охлаждения, форсунок спреев или соленоидных клапанов
- Микроскопические отверстия в медных трубах охлаждения
- Конденсация от труб охлаждения и соленоидных клапанов, особенно если температура водоохладителя ниже нормативной
- Водосборники не установлены, засорены или протекают
- Сопла распылителей неисправны

Большинство приведенных выше причин имеют отношение к техническому обслуживанию и их можно избежать при применении эффективной профилактической программы техобслуживания.



**Рис. 1** Вода на полу одностадийного инкубатора в конце периода, когда инкубатор герметично закрыт

## СОВЕТ 13

### Обеспечьте комфорт цыплят

Только что вышедшие из яйца цыплята не могут самостоятельно регулировать температуру своего тела, и она зависит от микроклимата. В идеальной системе инкубационного производства цыплята должны немедленно отправляться из инкубатория в хозяйство. В практической ситуации время между выгрузкой цыплят из выводного шкафа и посадкой в хозяйство занимает несколько часов.

Самый низкий отход в первую неделю и самая высокая продуктивность будут у цыплят, которые находились в оптимальных условиях между отправлением из инкубатория и посадкой. Оптимальные условия микроклимата помещения хранения цыплят следующие:

- Температура помещения 22-28°C (в зависимости от скорости воздуха, циркулирующего между коробками)
- Относительная влажность 50-65%
- 85 м<sup>3</sup> свежего воздуха на 1000 цыплят и содержание CO<sub>2</sub> не превышает 2000 мг/л



**Рис. 1** Высокое содержание CO<sub>2</sub> в зале хранения по причине недостаточной вентиляции

Цыплята будут вести себя спокойнее, если помещение хранения оборудовано тусклым синим светом. Температура, влажность и скорость воздуха взаимосвязаны и задают температуру воздуха вокруг цыплят. Эффективная система вентиляции удаляет горячий влажный воздух, находящийся вокруг коробок, не создавая сквозняка, поступающего на цыплят. Температура воздуха на уровне цыплят внутри коробки должна составлять около 30-32°C (86-89.6°F) при ОВ 60-70%.

Цыплята ведут себя определенным образом для контроля температуры своего тела, поэтому следите за их поведением, чтобы убедиться в том, что им комфортно. Клоачная температура легко измеряется и находится в прямой зависимости от температуры тела. Оптимальная клоачная температура цыплят составляет 39.4-40.5°C (103-105°F).

- Если цыплятам холодно, клоачная температура имеет значение ниже 39.4°C (103°F), цыплята начинают сбиваться в группы и у них холодные ноги и подушечки ног.
- При оптимальной температуре цыплята ведут себя спокойно и равномерно распределены.
- Если цыплятам жарко, их температура выше 40.5°C (105°F) и цыплята тяжело дышат.

Клоачную температуру цыплят для определения степени их комфортности можно измерять в выводных корзинах, помещениях хранения, на автотранспорте и в течение первых двух дней в хозяйстве. Рекомендуется отбирать образцы цыплят в разных точках зоны содержания и брать цыплят из верхних, средних и нижних коробок. Особое внимание нужно уделять в следующих случаях:

- Если цыплята тяжело дышат или сбиваются в группы
- При повышенной скорости воздуха вокруг коробок
- Рядом со стенами и дверями



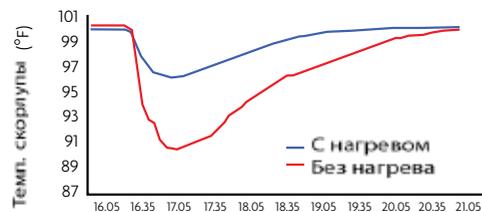
**Рис. 2** Эффективная планировка зала хранения цыплят с оптимальным расстоянием между тележками

## СОВЕТ 14

### Предварительный нагрев яиц

Инкубационные шкафы одностадийного типа в данный момент пользуются большой популярностью, хотя до сих пор широко применяются инкубационные шкафы многостадийного типа. При нормальных обстоятельствах многостадийные инкубаторы очень надежны и используют тепло, выделяемое эмбрионами на более поздней стадии инкубации. Но они не имеют достаточной возможности охлаждения и нагрева, которая требуется при использовании одностадийных шкафов. В некоторых ситуациях невозможность нагрева может быть недостатком. Если яйца не были предварительно нагреты до закладки, это может иметь значительное негативное влияние на вывод и качество цыплят.

**Рис. 1** ниже демонстрирует температуру скорлупы яиц на пятый день инкубации сразу после того, как новая партия яиц была загружена в многостадийный инкубатор. Красная линия показывает изменение температуры при закладке новых яиц, поступивших непосредственно со склада (59°F, 15°C). Голубая линия показывает уменьшение степени воздействия новой партии яиц, если яйца были нагреты перед закладкой. При закладке холодных яиц, когда температура скорлупы составляет всего 9,0°F (5,1°C), требуется четыре часа для увеличения температуры до оптимального уровня инкубации.



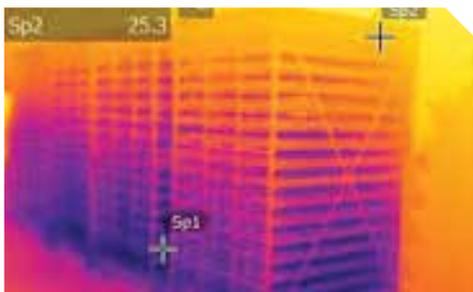
**Рис. 1** Температура скорлупы меняется в частично проинкубированных яйцах немедленно после закладки новых яиц, поступивших либо с яйцесклада, либо предварительно нагретых

Периоды низкой температуры скорлупы яиц (< 99.0°F, 37.2°C) вызывают более поздний вывод, могут вести к росту процента ранней эмбриональной гибели и снижению качества цыплят. Кроме того, при закладке холодных яиц в теплый и влажный инкубационный шкаф яйца начинают запотевать. Конденсация на поверхности увеличивает риск бактериального заражения яйца, что вызывает загнивание содержимого и взрывание яйца (тумаки).



Для снижения температурного шока и запотевания яиц необходимо перед закладкой нагревать их до температуры инкубационного зала (75–79°F, 23.9–26.1°C).

- Перенесите яйца с яйцесклада в инкубационный зал за 6-8 часов до закладки. Установите тележки на расстоянии 20 см друг от друга и вдали от стен для того, чтобы обеспечить свободную циркуляцию воздуха.
- Включите вентиляторы на потолке для лучшей циркуляции воздуха (избегая прямого попадания струи воздуха на яйца). Термальное изображение ниже показывает неравномерную температуру скорлупы на тележках после нагревания при отсутствии принудительной циркуляции воздуха.



## СОВЕТ 15

### Проводите регулярную калибровку сенсоров CO<sub>2</sub>

Большинство современных одностадийных инкубационных и выводных шкафов оборудованы сенсорами углекислого газа (CO<sub>2</sub>) и автоматической регулировкой заслонок в соответствии с содержанием CO<sub>2</sub>, произведенного предыдущими эмбрионами. Этот принцип эффективен только в случае точности сенсоров CO<sub>2</sub>. Сенсоры, показывающие завышенное или заниженное значение, приводят к нарушению вентиляции шкафа. Это в свою очередь ведет к постепенному снижению качества цыплят и выводимости.

Первый шаг в этой ситуации – убедиться в том, что сенсоры CO<sub>2</sub> показывают точные параметры. Длительный контакт с воздухом повышенной влажности в герметично закрытом инкубационном шкафу, длительный контакт с пухом и с воздухом повышенной влажности в выводном шкафу или присутствие воды после мытья могут влиять на сенсор или на защитный колпачок сенсора, что ведет к неточному показанию. Необходимо регулярно проводить калибровку сенсоров.

Оптимальный вариант – осуществлять калибровку при низком, среднем и высоком уровне CO<sub>2</sub> для доказательства точности сенсора при разных значениях CO<sub>2</sub>. Простую калибровку можно провести с помощью электронного измерительного прибора (который тоже необходимо калибровать, зная значения), чтобы убедиться в том, что и шкаф, и сенсор калибровки имеют одинаковое значение содержания CO<sub>2</sub> в помещении. Это значение обычно выше 400 мг/л (0.04%), содержащихся в свежем воздухе; и люди, и эмбрионы цыплят производят CO<sub>2</sub>, что повышает концентрацию газа в здании. Однако, средние и высокие значения CO<sub>2</sub> в инкубационном шкафу можно измерить только если калибровочный сенсор удастся поместить в инкубатор рядом с зондом, не открывая дверей или вентиляционных форточек.

Альтернативный вариант – более высокое содержание CO<sub>2</sub> можно откалибровать с помощью газовой смеси CO<sub>2</sub> определенной сертифицированной концентрации в момент, когда шкаф пуст. Для этого необходимо наполнить колпачок или бутылку, в которой находится сенсор, газовой смесью. Газовые смеси с определенной концентрацией CO<sub>2</sub> (5000 или 8000 мг/л или 0.5 и 0.8%) есть в продаже.

После калибровки сенсоров необходимо убедиться в том, что шкаф способен работать при более высоком

содержании CO<sub>2</sub>. Содержание углекислого газа может расти только в случае высокой герметичности шкафа. Удостоверьтесь в том, что уплотнители и заслонки вокруг дверей не изношены, а двери плотно закрываются. Калибровку на заслонке шкафа также необходимо проверить. Простой способ убедиться в герметичности шкафа – встать внутри пустого выключенного шкафа с закрытыми дверями и заслонками. Если вы видите просачивающийся свет, шкаф закрывается негерметично.

Высокое содержание CO<sub>2</sub> само по себе не улучшает вывод цыплят или их качество. Но, измеряя рост содержания CO<sub>2</sub>, можно легче понять, когда машине необходим свежий воздух. Для стабильной работы этого принципа необходимо точно калибровать сенсоры, а содержание CO<sub>2</sub> внутри шкафа должно быть нормативным. Нарушение какого-либо из этих условий ведет к нарушению режима вентиляции.



**Рис. 1** Фото выше показывает типичные сенсоры CO<sub>2</sub> в инкубационном шкафу, защищенные колпачками. Колпачки могут засориться пылью или конденсатом, и сенсор будет показывать завышенное значение

## СОВЕТ 16

### Калибровочные температурные зонды

Температурные сенсоры в инкубационных и выводных шкафах важно проверять и калибровать регулярно, применяя калибровочный зонд точный до 0.2°F с градацией 0.1°F. При регулярной калибровке мы начинаем видеть преимущества в стабильности и прогнозируемости работы шкафов как результат одинаковой температуры внутри.

Современные технологии предоставляют нам возможность применения новых и более точных инструментов для калибровки инкубационных и выводных шкафов. Сейчас на рынке есть доступные по цене калибровочные термометры (точность  $\pm 0.2^\circ\text{F}$ ). Но проблема может заключаться том, что трудно поместить калибровочный зонд в шкаф для проверки его сенсора. В принципе, оптимальное место для калибровочного зонда находится рядом с машинным зондом. К сожалению, это может оказаться невозможным, если зонд не имеет длинного провода для того, чтобы достать до шкафа. По этой причине зачастую зонды помещаются внутрь через специально просверленное для этого отверстие в двери без предварительной проверки того, насколько близка температура в данной точке к температуре на сенсоре шкафа.

Для обеспечения оптимальной калибровки калибровочный зонд необходимо поместить в точку, температура в которой близка к температуре воздуха вокруг машинного зонда в пределах 0.2°F. Безусловно, положение рядом с машинным зондом является наиболее подходящим. К сожалению, некоторые калибровочные устройства имеют очень короткий провод и не могут достать до положения машинного зонда из точки снаружи двери инкубационного шкафа. В этой ситуации единственный способ обеспечить удовлетворительное значение температуры для калибровки – найти то самое положение, в котором температура будет сходной с той, что имеют сенсоры машины.

При поиске оптимального положения для температурного зонда шкаф должен быть полностью загружен и включен для калибровки в соответствии с инструкцией изготовителя. При этом необходимо проверить герметичные прокладки и двери на исправность работы шкафа для того, чтобы не допустить неверных показаний по причине утечки воздуха. Для одностадийных шкафов следует делать проверку на 2-й или 3-й день. Для многостадийного

оборудования делайте проверку минимум через 24 часа после последней закладки. Вначале следует сделать калибровку машинного сенсора. Для этого поместите калибровочный зонд рядом с машинным зондом, даже если это достаточно сложно. После окончания точной калибровки сенсора поместите калибровочный зонд в другие точки, пока не найдете положение, в котором калибровочный зонд имеет температуру, одинаковую с зондом машины. После каждого перемещения температурного зонда оставьте машину в нормальном рабочем положении на час до повтора температурного измерения. Когда показания сенсора машины и калибровочного зонда станут одинаковыми (разница менее  $\pm 0.2^\circ\text{F}$ ), просверлите отверстие в стене или крыше для того, чтобы можно было поместить калибровочный зонд внутрь. Когда вы нашли для этого оптимальную точку в одном шкафу, можно использовать это же положение в других шкафах одного типа и вместимости.



**Рис. 1** Отверстие, просверленное в двери и защищенное металлической пластиной, позволяет поместить калибровочный зонд рядом с зондом шкафа

## СОВЕТ 17

### Альтернативные средства дезинфекции инкубационных яиц

В период между кладкой и поступлением в инкубаторий инкубационные яйца должны подвергаться дезинфекции. Это эффективный метод обработки, который зачастую также предписан законодательством. Традиционно обработка осуществлялась с помощью газообразного формалина; сейчас во многих странах применение формалина в хозяйстве и инкубатории не разрешается.

Формалин в своих дезинфекционных качествах трудно поддается замене. Он очень эффективен в уничтожении большого ряда микроорганизмов; он образует сухой газ, который не вызывает намокания поверхности скорлупы и безопасен для сохранности эмбриона в оплодотворенном яйце. Он дешев. Но мы предлагаем здесь ряд альтернативных препаратов для дезинфекции яиц.

Любой альтернативный формалину препарат должен иметь хорошую способность уничтожения микроорганизмов на поверхности скорлупы, не вызывая намокания скорлупы. Он должен быть достаточно мягким, чтобы не повредить кутикулу скорлупы: при повреждении кутикулы увеличивается риск внутренней контаминации яйца после обработки, а также должен быть безопасен для эмбриона внутри яйца.

Когда вам предлагают средство обработки, альтернативное формалину, задайте вопросы. Каково активное вещество? Каков метод применения? Требуется ли разводить средство в воде? Какой процент микроорганизмов это средство может уничтожить? Большинство изготовителей смогут ответить на эти вопросы, но могут затрудняться с ответом на самый главный вопрос: "Этот препарат уничтожает бактериальные организмы на поверхности скорлупы. Вы можете доказать, что он не уничтожит эмбрион внутри яйца?"

Чтобы убедиться в том, что химический состав и метод применения не препятствуют высокой выводимости, вам необходимо увидеть результаты испытаний (или провести свои собственные). Если подумать о существовании разницы между стадами, между яйцами из разного сбора в течение дня, о различных условиях хранения яиц и даже о разнице между инкубационными шкафами, становится очевидно, что необходимо подготовить эти испытания очень тщательно, учесть в них различные переменные факторы и использовать в них большое число яиц.

В эксперименте нужно использовать яйца от молодого, среднего и взрослого поголовья: яйца от более взрослой птицы наиболее уязвимы. Испытания необходимо проводить повторно; они должны быть запланированы таким образом, чтобы уравнивать потенциал вывода яиц в каждой группе обработки. Всегда используйте контрольную обработку, которую вы применяете в данный момент. Для планировки таких испытаний рекомендуется следующее:

- Поместить в инкубатор в чередующемся порядке лотки из каждого сбора яиц, обработанные средствами А и В.
- Или сравнить яйца, собранные в понедельник, среду и пятницу с яйцами, собранными во вторник, четверг и субботу.
- Или можно даже сравнить целые птичники, но периодически меняйте тип обработки с тем, чтобы в каждом птичнике был собственный контроль.

Рекомендуется использовать минимум 2000 яиц каждой обработки за один раз, повторяя каждое сравнение минимум 10 раз в течение роста стада.

Без такого тщательного сравнения вы не сможете выяснить, какие именно результаты демонстрирует новый препарат: лучше, хуже или (очень редко) обеспечивает более высокие результаты вывода и качество цыплят.



Рис. 1 Шкаф фумигации

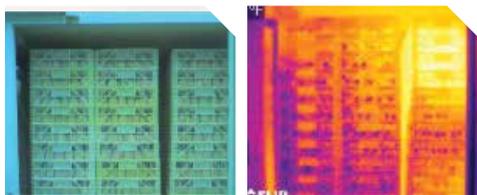
## СОВЕТ 18

### Оптимальное расположение выводных тележек

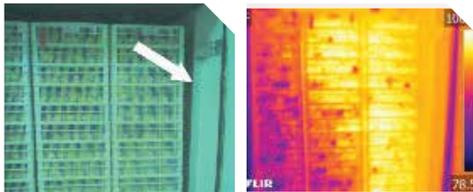
Мощность вентиляции в современных инкубаториях рассчитывается изготовителями оборудования так, чтобы обеспечить подачу достаточного объема свежего воздуха и удалить отработанный воздух. Вентиляторы внутри выводных шкафов сконструированы для создания равномерного движения воздуха над цыплятами в выводных корзинах. При оптимальной подготовке системы вентиляция не допускает появления горячих точек или зон скопления CO<sub>2</sub> рядом с цыплятами. Перегрев или повышенное содержание CO<sub>2</sub> в выводном шкафу ведут к снижению бройлерной продуктивности или в экстремальных случаях - к снижению вывода и увеличению выбраковки.

Передвигающийся воздух всегда ищет путь, имеющий для него наименьшее сопротивление, и в инкубационном шкафу самый простой путь для потока воздуха – назад к вентиляторам. Правильная установка тележек в соответствии с инструкциями изготовителя является важным условием для обеспечения оптимального движения воздуха вокруг яиц и цыплят.

Есть несколько конструкций вентиляторов в выводных шкафах разного типа. Центральное положение вентиляторов в шкафах обеспечивает движение воздуха вокруг корзин и последующее поступление воздуха назад к центру вентилятора. Другая конструкция предусматривает такое положение вентиляторов, которое позволяет нагнетать воздух вверх, после чего он опускается через выводные корзины в зону отрицательного давления под вентиляторами. Обе системы эффективны. Но в обоих случаях, если тележки с выводными корзинами установлены на слишком большом расстоянии друг от друга, воздух сможет использовать этот зазор в качестве легкого пути назад к вентиляторам, лишая часть выводных корзин необходимого свежего воздуха.



Одна часто встречающаяся проблема, которую мы наблюдаем в инкубаториях, заключается в том, что выводные корзины установлены неправильно при переносе яиц, и весь стеллаж корзин отклоняется от строго вертикального положения. Фото выше демонстрируют последствия того, когда наружная тележка имеет отклонение от вертикального положения и создает большой зазор между тележками наверху, нарушая этим эффективное движение воздуха между лотками. Термограмма показывает, как в результате этого создается горячая точка в верхнем правом углу выводного шкафа.



Выводные шкафы более старой конструкции оборудованы дефлекторами в передней части боковых стен (см. выше). В таких шкафах важно, чтобы дефлекторы были в хорошем рабочем состоянии и наружные тележки имели с ними контакт для того, чтобы позволить нагнетать воздух через выводные корзины назад к вентиляторам.

Мы много говорим о важности контроля температуры эмбриона в инкубационном шкафу и о том, как перегрев в период 11-18 дней инкубации влияет не только на вывод и качество цыплят, но и на бройлерный рост и сохранность. Новые исследования показали, что эффективный контроль температуры скорлупы яиц в выводном шкафу до момента начала наклева очень важен для обеспечения высокого вывода и бройлерных показателей.

## СОВЕТ 19

### Калибровка сенсоров давления на нулевое значение

Инкубаторы могут работать эффективно только при условии наличия перепада давления между приточным и вытяжными проемами. Это означает, что помещения и камеры, подающие и выводящие воздух, должны работать с правильным дифференциалом давления. Производители инкубационных шкафов предоставляют спецификации оборудования, и система вентиляции инкубатория должна быть сконструирована таким образом, чтобы обеспечить необходимое статическое давление в помещении. После включения вентиляции необходимо контролировать давление воздуха в зале с помощью сенсоров и регулярно корректировать давление воздуха (справа).



Есть два метода калибровки сенсоров давления воздуха. Первый включает полную калибровку (Span), в которую входит калибровка нулевого показания, а также максимального и минимального показаний, улавливаемых сенсорами. Второй метод заключается в калибровке только на нулевое показание сенсора. Этот метод обеспечивает калибровку сенсора при нейтральном давлении на ноль.

Существует много типов сенсоров давления, большинство из которых имеет специальную кнопку, переключатель, винт или программу для калибровки на нулевое значение (справа приведены примеры). Для осуществления такой калибровки в первую очередь удалите все трубки, входящие в сенсор, оставив трубчатые соединения в контакте с окружающим воздухом. При этом разница между трубками низкого и высокого давления придет к нулю. В зависимости от изготовителя сенсора и в соответствии с инструкцией:

- либо нажмите и удерживайте кнопку “ноль” около 4-5 секунд
- либо установите переключатель в положение калибровки на ноль и держите 4-5 секунд
- либо поверните винт до нулевого положения

- либо, если сенсор имеет программу настроек, следуйте инструкции для установки на нулевое значение

После установки на ноль шкала (при ее наличии) будет показывать нулевое значение. Калибровку на ноль необходимо проводить минимум раз в месяц. Микроклимат инкубатория потенциально труден для работы: вода, химикаты и пух могут попадать на сенсор. Это может вызвать нарушение его точности. Некоторые сенсоры имеют автоматическую функцию калибровки на ноль; при этом рекомендуется регулярно проверять сенсоры на точность работы. Четкий контроль статического давления в инкубатории является важным для оптимальной работы инкубаторов. Регулярная калибровка сенсоров давления на нулевое значение эффективно способствует этому.



Рис. 1 Нулевой выключатель



Рис. 2 Программа калибровки на ноль

## СОВЕТ 20

### Баланс процесса инкубации в одностадийных шкафах

Оптимальная температура скорлупы яйца, обеспечивающая максимальный вывод и качество цыплят, составляет 37.8-38.3°C (100-101°F); при этом в коммерческом инкубатории не всегда легко поддерживать эту температуру. Одна из основных причин неравномерной температуры может быть в загрузке яиц в инкубаторий без учета разницы их потенциальной тепловой отдачи, или когда перерывы в загрузке яиц вызывают воздушные пробки, нарушающие оптимальный температурный режим.

Сегодня все больше инкубаториев устанавливают огромные инкубационные шкафы для экономии места и средств. В зависимости от изготовителя в каждом отделении инкубационного шкафа установлен один температурный датчик. В принципе, датчик контролирует нагревание и охлаждение для поддержания температуры в шкафу в установленном режиме и поддерживает температуру скорлупы в оптимальном диапазоне. Для эффективности данного процесса необходимо, чтобы вырабатываемое эмбрионами тепло было равномерно распределено по инкубационному шкафу, и все яйца, находящиеся под контролем данного температурного датчика, были одного размера и были оплодотворены. К сожалению, в реальном производстве размеры родительского стада варьируются и объем яиц никогда не соответствует объему инкубационных шкафов. Более объемный шкаф должен быть загружен яйцами более, чем от одного родительского стада или иногда загружаться не полностью. Без тщательной подготовки и планирования можно легко нарушить равномерность процесса загрузки шкафа.

Выделение метаболического тепла партией яиц зависит от нескольких факторов. Важно учитывать эти факторы при определении места загрузки яиц в большой инкубационный шкаф.

- Размер яиц. В крупных яйцах находятся крупные эмбрионы, выделяющие больший объем тепла на каждое яйцо
- Возраст стада. Яйца от стада младше 30 недель обычно производят меньше тепла на каждое

- яйцо, чем предполагает их размер
- Оплодотворяемость. Высокий % оплодотворенных яиц означает большое число живых эмбрионов. Если % оплодотворенных яиц, полученных от стада, достаточно высокий, то выделение тепла на 1000 яиц будет выше

Нарушение равномерности закладки яиц в инкубационный шкаф может увеличить разницу в температуре скорлупы яиц (особенно через 12 дней инкубации) и в результате увеличить окно инкубации, что приводит к снижению качества яиц.

Температура эмбриона (скорлупы яйца) ниже, если яйцо производит меньше метаболического тепла; цыплята из таких яиц вылупляются позже и их выбраковка выше, так как цыплята еще влажные и менее жизнеспособные при выгрузке.

Эмбриональная температура выше в яйцах, имеющих высокую теплоотдачу, что вызывает более ранний выход цыплят, что, в свою очередь, ведет к обезвоживанию перед разгрузкой. Если температура яиц очень высокая, 103°F или выше, это ухудшит выводимость и качество цыплят.

Вот несколько советов по поддержанию равномерности закладки яиц в инкубационный шкаф:

- Следуйте рекомендациям изготовителя инкубационного шкафа
- При использовании яиц от нескольких родительских стад выбирайте стада одного возраста и схожей оплодотворяемости
- Закладывайте яйца средних параметров ближе к температурным датчикам
- Если вы не можете загрузить шкаф полностью, закладывайте яйца так, чтобы не нарушать нормального движения воздуха или вызывать прерывание движения воздуха в шкафу. Заполните пространство пустыми лотками или тележками
- Измеряйте температуру скорлупы яиц и ее равномерность при планировании новой схемы закладки

## СОВЕТ 21

### Анализ качества инкубационных яиц с помощью УФ-света

Качество инкубационных яиц оказывает значительное влияние на выводимость и качество цыплят. Не все нарушения скорлупы яиц видны невооруженным глазом, но простой карманный инструмент может помочь вам преодолеть это физическое ограничение. Ультрафиолетовый карманный фонарь является ценным инструментом для определения проблем гигиены скорлупы яиц.

Многие инкубатории получают ограниченную информацию о яйцах, поступивших из хозяйства. Даже когда яйца подвергаются селекции и сортировке в инкубатории, некоторые проблемы можно не заметить невооруженным глазом. Если есть возможность найти проблематичные яйца, их можно затем отобрать и заложить в отдельный инкубационный шкаф или, по крайней мере, заложить их в нижние лотки, чтобы избежать контаминации чистых яиц.

Ультрафиолетовый карманный фонарь может применяться для определения следующих типов яиц:

- Мытые яйца
- Яйца, обработанные спреем
- Вытертые яйца
- Яйца, очищенные скоблением/другим физическим способом
- Грязные/напольные яйца

Применение УФ-света очень просто. Ультрафиолетовый карманный фонарь с длиной световой волны 395 нм поможет выявить основные проблемы. Для его применения не требуется затемненного помещения.



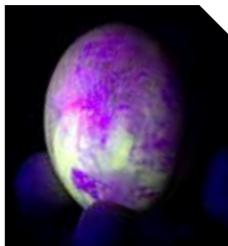
**Рис. 3** Низкая гигиена обработки спреем



**Рис. 4** Скобление

Направьте УФ-фонарь на яйцо и попытайтесь увидеть блестящие яйца или яйца, вид которых отличается от обычных. Примеры проблематичных яиц и причины, вызвавшие нарушение, приведены ниже.

Избегайте пристально смотреть на УФ-свет, так как это может вызвать повреждение глаз. Как в случае с другими типами УФ-света, ультрафиолетовые светодиодные индикаторы имеют ограниченный срок действия. Замените фонарь, когда становится труднее увидеть цветовую разницу поверхности яйца.



**Рис. 1** Напольное яйцо



**Рис. 2** Грязное яйцо

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## СОВЕТ 22

### Какова оптимальная температура хранения инкубационных яиц?

Менеджеры инкубаторов стараются планировать работу так, чтобы возраст яйца при закладке не превышал 7 дней. Однако, даже в бройлерных инкубаториях это не всегда возможно. Вам может потребоваться время, чтобы собрать яйца для поставки цыплят на одну бройлерную площадку, используя яйца от одного единственного родительского стада; размер заказов может варьироваться в течение недели, или может произойти замедление рынка сезонного или какого-либо другого характера. Однако, на практике рекомендации выглядят слишком сложными и редко выполняются. В результате во многих инкубаториях температура хранения яиц поддерживается на уровне 17-18°C, независимо от возраста яиц. Самая эффективная рекомендация заключается в том, чтобы корректировать температуру хранения яиц в сторону понижения для создания оптимальных условий для более старых яиц. Свежие яйца имеют такой же хороший вывод, если хранятся при более низкой температуре, но слишком высокая температура яйцесклада имеет весьма негативное влияние на более старые яйца. При этом важно следить за возможным появлением конденсации при переносе яиц из холодного яйцесклада в зал инкубации.

Более длительное хранение яиц при более низкой температуре замедляет физическое разрушение альбумина и мембран желтка, которые необходимы для вывода. Время хранения и температура хранения также оказывают влияние на эмбрион, и более низкая температура хранения также замедляет ухудшение качества эмбриона. Недавние исследования, проведенные совместно Aviagen и университетом Анкары, изучали влияние температуры хранения на вывод яиц, которые хранились 14 дней, как части более обширного исследования о взаимосвязи SPIDES и температуры хранения яиц. В этом исследовании использовались яйца от молодого, среднего и взрослого прародительского поголовья, и выводимость была выше, когда яйца хранились 14 дней при температуре 15°C, а не 18°C. Интересным стало открытие, что хранение яиц при температуре 12°C не улучшило выводимости по сравнению с температурой 15°C. Инкубаторий, в котором проводился эксперимент, необычен тем, что имеет три отдельных яйцесклада с контролируемой температурой, что позволило сделать сравнение трех

температур хранения одновременно, предоставив при этом надежные результаты исследования. Эксперимент был повторен четыре раза, и были использованы яйца от молодого, среднего и взрослого поголовья.

График, приведенный ниже, демонстрирует, что яйца, которые хранились при 18°C, имеют выводимость в среднем на 4.4% ниже, чем яйца, которые хранились при 15°C при 4-х повторях с использованием яиц с молодого, среднего и взрослого поголовья. Хранение инкубационных яиц при 12°C не привело к улучшению выводимости по сравнению с яйцами, которые хранились при 15°C.



Этот эксперимент подтвердил, что если инкубационное яйцо, которое вы закладываете, не является очень свежим (не более 4-х дней), эффективнее хранить его при температуре 15°C, а не 18°C. При закладке яиц, которые хранились при 15°C, появление на них конденсации маловероятно, но если у вас появились опасения, можно проверить таблицу выпадения росы в пособии "Исследование методики инкубации".

## СОВЕТ 23

### Неравномерная окраска яичного желтка

Степень неравномерности окраски яичного желтка может быть иногда довольно высокой. Неравномерная окраска желтка зачастую наблюдается одновременно с повышенным уровнем ранней эмбриональной гибели или при низком выводе яиц, которые хранились дольше, чем 4-5 дней. Вскрытие яиц, прозрачных при овоскопии, показывает, что эти яйца почти не имеют признаков эмбрионального развития. Но по сравнению с неоплодотворенными яйцами зачастую мембрана желтка была нарушена и желток смешался с альбумином.

При осмотре свежих яиц наблюдаются случаи, когда оплодотворяемость в соответствии с возрастом стада нормальная, а поверхность желтка выглядит иначе: некоторые участки поверхности прозрачные в легких случаях (Рис. 1) и темного (или светло-коричневого) цвета в более серьезных случаях (Рис. 2). Это вызвано изменениями в мембране желтка, из-за которых жидкость может скапливаться между слоями. Это делает желток более хрупким и менее способным поддерживать нормальное эмбриональное развитие.

Немного неравномерная окраска желтка нормальна и усиливается при более длительном хранении яиц. Это качество не всегда просто заметить в свежих яйцах в хозяйстве. Однако, при более высоком числе прозрачных яиц, выявленных во время овоскопии (при котором уровень оплодотворяемости остается нормальным), рекомендуется исследовать яйца на неравномерность окраски желтка. Она может быть вызвана рядом факторов, влияющих на несушек. Один из наиболее известных факторов – контаминация корма никарбазинном (или анти-кокцидиостатиком, содержащим никарбазин). Такие антигельминтные препараты, как пиперазин, госсипол из хлопковой муки (свыше 0,005%) или танин из сорго (свыше 1%), могут вызывать изменение равномерного цвета желтка. Случаи неравномерного цвета желтка особенно часты в периоды грибковых заболеваний пшеницы и кукурузы, что вызывает повышенное или частичное заражение корма микотоксинами.

На неравномерность окраски желтка могут влиять также технологические факторы, вызывающие стресс стада. Одним из часто встречающихся факторов является чрезмерное спаривание, усугубляющееся со временем в ситуации, в которой прозрачные яйца, выявленные во время овоскопии, были определены, как следствие плохой оплодотворяемости, что затем стало причиной применения раннего или чрезмерного спайкинга.

Неправильное обращение с птицей при взятии образцов крови или смывов также может вызывать нарушение равномерной окраски желтка.

Иногда причина может быть неочевидной. В этом случае рекомендуется сделать анализ рациона корма и сырья в кормоцехе, а также провести наблюдение за поведением стада. Сюда должны входить периоды наблюдения за птицей в птичнике во время кормления, выбор гнезд для яйцекладки, а также наблюдения во время пикового спаривания.



Рис. 1



Рис. 2

## СОВЕТ 24

### Техническое обслуживание вентиляторов в инкубационных и выводных шкафах

Инкубационные шкафы, изготавливаемые различными производителями, применяют несколько разновидностей дизайна вентиляторов. При этом вентиляторы имеют единую функцию, которая заключается в нагнетании свежего воздуха в шкаф, а также в обеспечении эффективного движения воздуха вокруг яиц и цыплят внутри шкафа для поддержания их оптимальной температуры.

Регулярный и эффективный технический осмотр вентиляторов важен для того, чтобы вентиляторы обеспечивали оптимальный объем воздуха в оптимальных точках при оптимальной скорости. Есть несколько аспектов настроек вентиляторов, их эксплуатационного износа и недостатка технического обеспечения, которые требуют внимания менеджеров.

**Неисправность лопастей вентилятора:** если лопасти согнуты или повреждены, они не могут обеспечить оптимального движения воздуха. Поврежденные лопасти необходимо заменять как можно быстрее.

**Оптимальное положение вентилятора:** при установке нового вентилятора важно, чтобы он находился в правильном положении, особенно когда вентилятор устанавливается в специальное гнездо. Вентилятор необходимо закрепить на нужной высоте для того, чтобы воздух поступал только в заданном направлении. Если вентилятор установлен немного выше, воздух



начнет поступать в стороны. Вентилятор также должен находиться строго в центре гнезда. Если его положение отклоняется от центра, это вызовет утечку воздуха, при которой определенный объем воздуха будет втягиваться назад. Убедитесь, что вентилятор нагнетает воздух в требуемом направлении.

**Рис. 1** Чистые лопасти, центральное положение и оптимальная высота вентилятора

**Скорость вентилятора** необходимо регулярно проверять с помощью тахометра. Рекомендуется составить план регулярного технического осмотра следующих параметров:

- a. Натяжение ремня - при недостаточном натяжении резиновый ремень может соскользнуть на металлическом рабочем колесе. При включении

на это указывает свистящий звук.

- b. Размер рабочего колеса, его рабочее состояние и точность положения – изношенное рабочее колесо необходимо заменить на колесо такого же размера. После установки ремень должен находиться в желобке колеса так, чтобы высота его верхней поверхности совпала с краем. Если ремень выступает или западает, он либо изношен, либо для установки использовался неправильный тип ремня. Убедитесь, что рабочие колеса находятся на прямой линии.
- c. Ремень изношен – ремни вентиляторов со временем трескаются, становятся затертыми и хрупкими. Ремни сравнительно недороги, поэтому заменяйте их регулярно в соответствии с профилактической программой технического обслуживания.
- d. Мощность двигателя вентилятора – при замене сломанного двигателя убедитесь в том, что технические характеристики вновь установленного двигателя совпадают с характеристиками предыдущего. Проверьте, что его напряжение также соответствует модели вентилятора.

**Чистота вентилятора:** это особенно касается многостадийных инкубационных и выводных шкафов, где пыль, грязь и пух цыплят оседают на краях вентиляционных лопастей и ухудшают их работу. Вентиляторы необходимо регулярно чистить. Если вода, применяемая для увеличения влажности воздуха, имеет высокое содержание минеральных загрязнений, твердый осадок может скапливаться на лопастях вентилятора, снижая их эффективность их работы. Твердый осадок следует осторожно удалять для того, чтобы не повредить лопасти в процессе чистки.



**Рис. 2** Неправильное положение ремня на рабочем колесе (низко)



**Рис. 3** Изношенный ремень

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## СОВЕТ 25

### Соблюдайте осторожность при замене вентиляторов в инкубационном шкафу

Одним из наиболее важных условий для получения цыплят высокого качества является поддержание оптимальной температуры скорлупы яиц в процессе инкубации. Настройки инкубационного шкафа регулируют температуру воздуха, которая отличается от температуры скорлупы яиц. Два фактора создают отличие этих температур: выделение метаболического тепла эмбрионом по мере его развития и движение воздуха внутри шкафа, позволяющее удалять из него избыток тепла. Выделение эмбрионального тепла быстро увеличивается через 10 дней инкубации, а затем ненадолго становится стабильным на 17-18 день инкубации, составляя около 138 мВт на яйцо. Движение воздуха в инкубационном шкафу играет важную роль в удалении избыточного тепла, собирающегося вокруг яиц; эффективность этой функции зависит в основном от скорости его движения вокруг лотков с яйцами.

В реальной ситуации скорость воздуха в инкубаторе варьируется. Яйца, которые находятся в точках низкой скорости воздуха, имеют более высокую температуру скорлупы в последнюю неделю инкубации, чем яйца, расположенные в точках более высокой скорости воздуха. Обеспечить равномерную скорость воздуха (и одинаковую температуру скорлупы) в реальных условиях непросто.

Один из возможных способов обеспечения более равномерной скорости воздуха в инкубационном шкафу – замена вентиляторов на более мощные или увеличение скорости работы существующих вентиляторов. Средняя скорость воздуха в инкубационном шкафу станет выше при обеих модификациях. Необходимо учесть, что при изменении скорости работы вентиляторов скорость воздуха в шкафу станет еще менее равномерной.

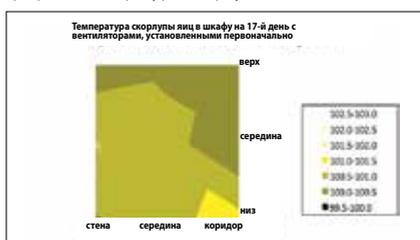
В одном европейском инкубатории, применяющем многостадийные инкубационные шкафы с фиксированной стеллажной конструкцией, менеджер была недовольна температурой скорлупы яиц и ее однородностью. Она пришла к выводу, что лопастные вентиляторы недостаточно мощные для обеспечения движения воздуха к уровню пола. В экспериментальном шкафу вентиляторы заменили на вентиляторы осевого типа. К всеобщему удивлению это не улучшило выводимость и качество цыплят.

Фактически, более мощные вентиляторы ухудшили ситуацию: температура в шкафу около пола стала слишком низкой, а наверху слишком высокой. Во время эксперимента скорость воздуха в двух экспериментальных шкафах измерялась с помощью проволочного анемометра, а температура скорлупы измерялась с помощью температурных сенсоров Tiny Tag.

Новые вентиляторы увеличили скорость воздуха в

среднем на 0.5 м/сек. Однако, средняя температура скорлупы при этом выросла, и самая теплая зона шкафа переместилась снизу вверх.

Графики температуры скорлупы показывают, что несмотря



на более высокую скорость воздуха, средняя температура скорлупы яиц выше, и больше яиц имеют температуру более 102°F, которая ведет к снижению качества цыплят.

В инкубационном шкафу воздух не всегда передвигается так, как мы ожидаем. С одной стороны, план закладки, размер яиц и даже угол поворота могут влиять на движение воздуха, так как воздушный поток ищет самый простой путь передвижения, не имеющий преград. С другой стороны, сопротивляемость увеличивается при увеличении скорости воздуха, и эта зависимость не имеет линейного характера.

Таким образом, характер движения воздуха в инкубационном шкафу неоднозначен. При изменении вентиляций внутри необходимо всегда проверять влияние этого изменения на температуру скорлупы яиц. Информация о том, как следует измерять температуру скорлупы яиц, содержится в Приложении по инкубации Aviagen How To b.

## СОВЕТ 26

### Анализ качества работы с яйцом с помощью термокамеры

Термокамеры в прошлом были большим, тяжелым и очень дорогим оборудованием. В последние годы они стали меньше и доступнее по цене, зачастую имеют форму приставки к мобильному телефону. Это открыло новые возможности для исследования качества работы с яйцом и условий хранения.

Быстрое и равномерное охлаждение яиц после яйцекладки и их последующее хранение при умеренной температуре очень важны для хорошего вывода. Начиная со сбора яиц из гнезд, необходимо убедиться, что развитие эмбриона полностью приостановлено. Насколько мы можем быть уверены, что все оплодотворенные яйца затем хранятся в оптимальных условиях? На яйцескладе хозяйства или инкубатория установлены термометры или температурные сенсоры, которые показывают температуру в точках, где они установлены, но не дают нам развернутой картины температурных условий, в которых находятся яйца. Одновременно с этим мы не видим, как влияет окружающая среда на охлаждение яиц.

Термоизображения являются полезным средством для анализа не только условий хранения яиц, но и температуры яиц в различных точках тележки, коробок с яйцами или паллеты.

Все предметы выделяют инфракрасное излучение (тепло), которое незаметно невооруженным глазом, но которое можно увидеть с помощью термокамеры. Программа камеры затем преобразует температуру в цветное изображение. Конечный результат – это изображение, на котором каждый цвет представляет определенную температуру.

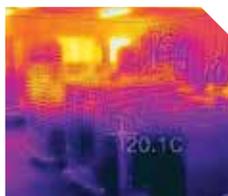
Термоизображение можно применять для аудита методики работы с яйцами и условий хранения яиц в хозяйстве и инкубатории.

**Рис. 1** показывает неравномерную температуру между яйцами на яйцескладе хозяйства. Темно-синие точки показывают самые холодные яйца, а оранжевые яйца еще не остыли. В этом случае мы видим, что теплые яйца поступили на яйцесклад и были уложены над яйцами, которые уже остыли, что может вызвать проблему: каждый новый слой теплых яиц вызывает повторное нагревание холодных яиц. Просто глядя на фото яйцесклада (**Рис. 2**) и считав показание термометра помещения, мы все равно

не сможем увидеть, что возникает проблема начала инкубации яиц, т.к. заметить ее можно только при вскрытии свежих яиц.

Термоизображение также полезно в случае необходимости исследовать, были ли яйца погружены в коробки до того, как они остыли, что также может вызвать начало инкубационного процесса в хозяйстве или во время транспортировки. Яйца должны быть обязательно охлаждены до погрузки их в картонные коробки. Картон является хорошим термоизоляционным материалом и замедляет охлаждение яиц, если яйца в коробке теплые. **Рис. 3** показывает яйца, которые не были охлаждены до погрузки в коробки, и они поступили в инкубаторий еще теплыми.

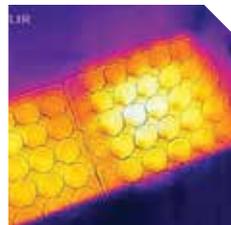
В инкубатории термокамера может применяться для анализа того, что яйца перевозились при оптимальной температуре, и что все яйца имеют однородную температуру. Оптимизация этой стадии обеспечивает более высокий вывод, так как все эмбрионы были одновременно охлаждены. Это также минимизирует окно вывода одной партии яиц.



**Рис. 1**  
Термоизображение  
яйцесклада хозяйства



**Рис. 2** Обычное изображение  
яйцесклада хозяйства



**Рис. 3** Яйца после  
транспортировки поступили в  
инкубаторий еще теплыми

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## СОВЕТ 27

### Правильно ли вы измеряете и рассчитываете общий выход массы цыплят?

Почти все коммерческие инкубатории рассчитывают выход массы цыплят как Ключевой индикатор эффективности (KPI) для анализа времени инкубации и вывода. При этом напрашивается вопрос: "Правильно ли вы рассчитали выход массы цыплят?"

Выход массы цыплят – это средняя живая масса цыплят при выборке из выводного шкафа в процентном отношении к среднему весу яиц при закладке в инкубатор. Этот показатель демонстрирует объем потери воды яйцом во время инкубации, а также является индикатором того, что цыплята были выгружены из выводного шкафа в оптимальное для этого время. Этот индикатор как правило рассчитывается на тех же лотках: два или три из каждого хозяйства на каждую закладку (методика расчета подробно описана в Приложении по инкубации How To "Измерять выход массы цыплят", которое есть на вебсайте Aviagen).

Методику расчета рекомендуется регулярно подвергать аудиту, чтобы быть уверенным в ее правильности и в том, что со временем она не изменилась, особенно при смене сотрудников, которые занимаются этим расчетом.

#### Вначале

Вес свежего яйца — это средняя масса яйца на полном инкубационном лотке. Сначала необходимо взвесить пустой лоток и отнять это значение от веса полного лотка. Даже в новом инкубатории вес лотков варьируется, так как сношенные лотки заменяются новыми, что также увеличивает разницу их веса.

Осмотрите яйца на лотках для взвешивания; можно сделать также быструю овоскопию. Замените грязные яйца на чистые и уберите яйца с нарушениями оптимального состояния скорлупы и признаками насечки до проведения взвешивания.

При закладке этих лотков убедитесь, что они находятся в

в направлениях верх – низ и передняя часть-задняя часть шкафа. Запишите номер шкафа и положение лотков.

#### При переносе

При переносе яиц в выводные шкафы убедитесь, что маркировка перенесена с взвешенных инкубационных лотков на соответствующие выводные корзины.

#### При выводе

Необходимо взвесить цыплят сразу после выгрузки корзин из шкафа.

Перед взвешиванием цыплят поместите коробку для цыплят на весы и установите показание весов на ноль. Если пропустить этот шаг, показание выхода цыплят будет искусственно завышено.

Важно сосчитать всех цыплят первого сорта из каждой помеченной корзины и поместить их в каждую коробку в виде группы. Запишите число цыплят и их живую массу. Не взвешивайте бракованных цыплят, так как они нетипичны с точки зрения качества и будут влиять на среднюю массу.



#### Расчет средней массы цыплят каждого лотка:

$$\text{Средняя живая масса цыплят} = \frac{\text{все цыплята в коробке}}{\text{число цыплят в коробке}}$$

#### Расчет выхода цыплят %:

$$\text{Выход цыплят \%} = \frac{\text{средняя живая масса цыплят} \times 100}{\text{сред. масса свежего яйца}}$$

Запишите все результаты в таблицу Эксель, включая вес и рассчитанный выход. Это позволит вам проверить, какие шкафы обеспечивают наиболее высокий вывод, и принять меры для улучшения работы остальных шкафов.

#### Расчет средней массы свежих яиц:

$$\text{Сред. масса свежего яйца} = \frac{\text{вес полных лотков} - \text{вес пустых лотков}}{\text{количество яиц на лотках}}$$

различных точках инкубатора и размещены равномерно

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## COBET 28

### Если вы используете нагревание яиц при хранении для улучшения вывода (SPIDES), каков оптимальный период нагрева яиц?

Ранние эксперименты Aviagen с применением SPIDES рассматривали оптимальный период нагревания яиц во время их хранения, а именно, как долго, как часто и при какой температуре следует нагревать яйца. Для этих испытаний применялись яйца возрастом 21 день при 5-ти различных режимах нагревания в период хранения. Мы обнаружили, что в этой ситуации оптимально, чтобы каждое нагревание было коротким. Когда мы попытались увеличить период и количество нагреваний, вывод стал хуже. График 1 показывает процент потерянного вывода, который можно компенсировать при различных типах нагревания яиц, исходя из значения общего времени, при котором температура скорлупы яиц была выше 32°C (EST>32°C).

Мы продемонстрировали, что улучшение вывода было достигнуто при любом типе нагревания, при котором общее время (с нарастающим итогом) температуры скорлупы выше 32°C составило между 6 и 24 часами; при этом оптимальный эффект был получен при общем времени нагревания выше 32°C в течение 12-15 часов. При EST >32°C свыше 26 часов положительного эффекта не наблюдалось, а при 39 часах яйца потеряли способность к выводу.

Итоги этого эксперимента, приведенные на Графике 1, не показывают, можно ли достичь других результатов при еще более коротком времени нагревания, чем 6 часов. Но недавние испытания, проведенные совместно с профессором Оканом Элиболом в Университете Анкары, продемонстрировали, что более короткое нагревание яиц не имеет преимуществ.

Данные эксперименты проводились с использованием шкафа для предварительного нагревания Petersime® типа Re-store, а период хранения яиц составил 14 дней. Яйца нагревались только один раз на 5-й день хранения в течение 3.5 или 5 часов при температуре выше 32°C EST. Эксперимент был повторен три раза с использованием яиц от стад возрастом 37, 54 и 55 недель. Во время испытания не применялся контроль свежих яиц, то есть, было невозможно рассчитать, какой процент вывода или процент компенсации потери вывода был утрачен в связи с периодом хранения. Однако, в каждом из трех сравнений одно нагревание на 5-5.5 часов вызвало более высокий вывод, чем нагревание на 3-3.5 часа.

При составлении программы SPIDES для получения оптимальных результатов необходимо устанавливать общий период нагревания на температуру EST>32°C, а длительность - между 5 и 15 часами.

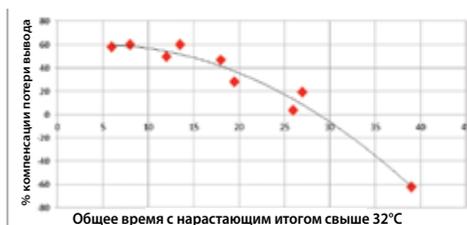


График 1 Процент потери вывода при хранении, компенсированный при нагревании SPIDES



Рис. 1

## СОВЕТ 29

### Потеря живой массы цыплят после выгузки – каковы допустимые значения?

При выводе цыпленок имеет естественный запас питательных веществ в желтковом мешке, который предоставляет ему корм и воду в течение нескольких дней до момента, когда цыпленок начинает самостоятельно потреблять корм и воду. После вывода нормально наблюдать потерю живой массы цыпленка. Эта потеря вызвана частично абсорбцией желтка, частично выходом мекония из организма цыпленка и частично потерей влаги в процессе дыхания цыпленка. Если интервал времени и микроклимат между разгрузкой выводного шкафа и посадкой в хозяйство оптимальные, потеря живой массы очень небольшая. Для анализа возможных проблем полезно иметь представление о том, что является нормальным значением потери массы цыпленка.



**Рис. 1** Причины потери живой массы цыпленка

Недавно мы сравнили потерю живой массы цыплят в двух экспериментах. В первом эксперименте цыплята были выгружены из выводного шкафа в течение 6 часов после вывода, после чего их поместили на 24 часа в респираторную камеру при температуре 91.4°F (33.3°C) и ОВ 40-60%. Во втором эксперименте цыплята были разгружены через 504 часа инкубации и погружены в коробки в инкубатории также на 24 часа. Каждый час в обоих экспериментах происходила потеря живой массы на 0.11 г.

**Рис. 1** показывает нормальные значения потери

живой массы при оптимальных условиях, которые обеспечивают комфортность цыплят: около 0.05 г/ч испарение воды при дыхании. Далее меконий выходит из организма цыпленка вскоре после вывода и составит около 1 г. Кроме того, цыпленок при выводе имеет около 3.5 г остаточного желтка в желточном мешке, который затем абсорбируется со скоростью около 0.06 г/ч. Через 24 часа цыпленок таким образом теряет около 9 и 10% своей живой массы.

На практике при менее оптимальных условиях хранения цыплят потеря живой массы в первые 24 часа обычно выше. Это особенно часто происходит при высокой температуре помещения хранения. Цыплята начинают тяжело дышать, что является обычным приемом для удаления из организма избыточного тепла при достижении значения клоачной температуры 105°F (40.5 °C). При учащенном дыхании цыплята теряют живую массу, и это может быть еще одним из факторов обезвоживания цыплят после посадки в хозяйство.

## СОВЕТ 30

### Калибровка и использование температурных значений по данным мини-самописцев Tiny Tag

В последние 20 лет была понята важность контроля эмбриональной температуры, на которую указывает температура скорлупы яйца. Теперь стало очень легко измерять температуру скорлупы, применяя ручные самописцы, оборудованные подвижными терморезисторными датчиками (типа Tiny Tag), изготовитель Gemini Data Loggers (<https://www.gemini-dataloggers.com/data-loggers/tinytag-talk-2/tk-4023>). Пособия Aviagen по инкубации How to 3 и 6 описывают, как правильно измерять температуру скорлупы яйца и где устанавливать датчики в разных типах инкубационных шкафов.

Температурные самописцы сохраняют измерения температуры скорлупы в каждом шкафу; затем эти данные можно анализировать и рассматривать в разном формате, а показатели записываются за весь период инкубации. Цена самописцев достаточно невысока, чтобы купить несколько приборов для каждого шкафа для того, чтобы получить точную информацию. Основной недостаток самописцев в том, что нельзя снимать их показания в текущий момент времени (более новые модели можно читать в текущее время с помощью линии радиосвязи через Wi-Fi, но эти приборы стоят дороже), показания прибора точны только до 0,5°C и датчики нельзя калибровать самостоятельно. Однако, всегда есть возможность проверить несколько самописцев с тем, чтобы отследить разницу показаний, которые затем можно при необходимости исправить.

#### Изучение разницы между показаниями самописцев

Самописцы Tiny Tag не имеют функции калибровки. Но в этом случае можно сравнить разночтения нескольких самописцев и исправить записанную температуру с помощью простого вычисления таблицы Эксель. С этой целью:

- Пронумеруйте и запишите номер каждого самописца
- Удерживая все терморезисторы с помощью липкой летны, поместите их в инкубационный шкаф минимум на час на 2-4 день инкубации, как показано на Рис. 1.
- Скачайте и переведите (функция экспорт) данные самописцев в таблицу Эксель
- Рассчитайте средние температурные показатели за последние 30 минут каждого самописца



Рис. 1

- Используйте один самописец в виде стандартного образца (наиболее близкий по значению к среднему показателю) и рассчитайте отклонение остальных самописцев от этого значения
- Установите самописцы в инкубационный шкаф на полный инкубационный цикл, следуя методике, приведенной в пособии How To 3 и 6
- После окончания цикла используйте корреляцию каждого самописца перед анализом данных

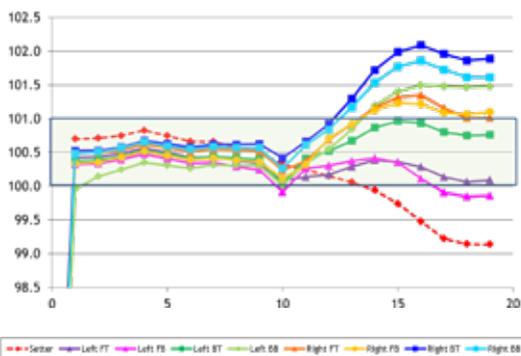
		1	2	3	4	5	6
1	26/07/2016 09:05:01	99.367 °F	100.075 °F	99.863 °F	100.115 °F	99.971 °F	99.247 °F
2	26/07/2016 09:05:06	99.367 °F	100.072 °F	99.857 °F	100.112 °F	99.965 °F	99.253 °F
3	26/07/2016 09:05:11	99.367 °F	100.072 °F	99.851 °F	100.115 °F	99.958 °F	99.259 °F
4	26/07/2016 09:05:16	99.367 °F	100.072 °F	99.845 °F	100.115 °F	99.955 °F	99.265 °F
5	26/07/2016 09:05:21	99.370 °F	100.069 °F	99.835 °F	100.112 °F	99.949 °F	99.272 °F
—	—	—	—	—	—	—	—
355	26/07/2016 09:34:31	99.312 °F	100.072 °F	99.675 °F	100.140 °F	99.900 °F	99.259 °F
356	26/07/2016 09:34:36	99.305 °F	100.069 °F	99.685 °F	100.121 °F	99.894 °F	99.250 °F
357	26/07/2016 09:34:41	99.296 °F	100.069 °F	99.688 °F	100.106 °F	99.885 °F	99.238 °F
358	26/07/2016 09:34:46	99.287 °F	100.066 °F	99.691 °F	100.088 °F	99.878 °F	99.222 °F
359	26/07/2016 09:34:51	99.275 °F	100.063 °F	99.694 °F	100.069 °F	99.872 °F	99.204 °F
360	26/07/2016 09:34:56	99.262 °F	100.063 °F	99.694 °F	100.054 °F	99.866 °F	99.182 °F
	Среднее всех самописцев	99.802 °F	100.097 °F	99.717 °F	100.164 °F	99.934 °F	99.223 °F
	Поправки	0.000	0.295	-0.075	0.362	0.132	-0.519

\*Сенсор 1 ближе всего к среднему значению

После корректировки средние показатели могут быть записаны в соотношении со временем и будут показывать горячие и холодные точки в шкафу, а также то, как меняется температура и становится менее однородной в период инкубации.

В качестве примера на графике ниже сенсоры были установлены наверху и внизу тележек, в передней и задней части шкафа справа и слева от центрального вентилятора. Температура, взятая каждые 24 часа, была усреднена для того, чтобы удалить временные изменения и колебания, связанные с поворотом яиц. Красная линия показывает температуру воздуха у сенсора, которая выше среднего значения до 6-го дня, и ниже через 12 дней. В 17 дней:

- Среднее значение с правой стороны шкафа выше, чем слева (101.5°F и 100.6°F)
- В передней части шкафа температура ниже, чем в задней (100.6°F и 101.5°F)



Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

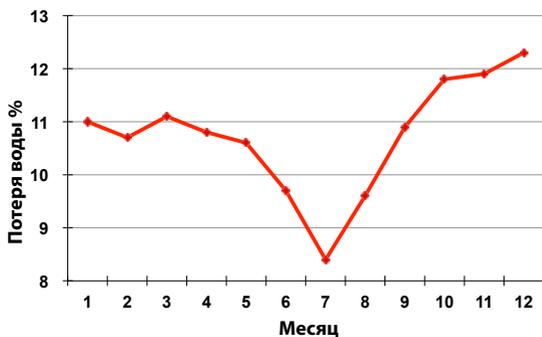
## СОВЕТ 31

### Используйте показатели потери влажности для оценки работы инкубационного шкафа

Потеря воды инкубационными яйцами влияет на вывод и качество цыплят. Идеальная потеря массы яйца в период 0-18 дней составляет около 10.5-12.5%. Основной фактор, влияющий на потерю воды – влажность воздуха в инкубационном шкафу. Многие инкубатории следят за потерей воды и применяют эти данные для коррекции настроек влажности в шкафу.

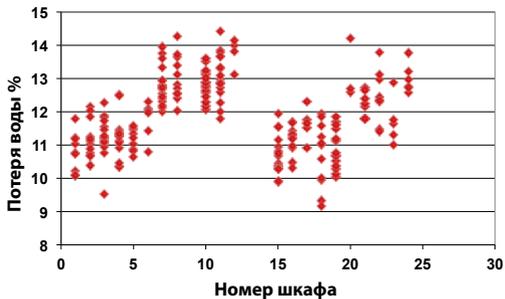
Иногда со временем значение потери воды начинает варьироваться между шкафами или в одном шкафу, даже при условии, что все шкафы имеют одинаковую программу влажности воздуха и ее настройки. Такие колебания как правило вызваны тем, что уровень влажности внутри шкафа зависит от таких факторов, как влажность воздуха, поступающего извне, уровень вентиляции и функциональность увлажнителя воздуха в шкафу. Если один из этих факторов немного изменился или имеет нарушение, это приведет к изменению потери воды. Таким образом, мы можем применять показания потери воды для оценки оптимальности работы инкубатория. Вот несколько примеров.

Инкубаторий расположен в регионе умеренного климата. Воздух, подаваемый в инкубационные шкафы, не имеет контроля влажности. Теплый воздух в летнее время может удерживать больше влаги, что ведет к повышению влажности внутри инкубатора и снижению потери массы яиц. (см. **График 1**).



**График 1** Профиль потери воды показывает влияние времени года при отсутствии контроля влажности поступающего воздуха

- Еще один инкубаторий, расположенный в регионе умеренного климата. В этом инкубатории четыре инкубационных зала. В зале 1 установлены шкафы 1-6, в зале 2 – шкафы 7-17, в зале 3 – шкафы 15-19 и в зале 4 – шкафы 20-24. Залы 1 и 3 используют одну и ту же вытяжку. После замены вытяжного вентилятора на вытяжном коробе, который предназначен для залов 2 и 4, инкубационные шкафы этих залов имели более высокий уровень вентиляции, что привело к снижению относительной влажности, что, в свою очередь, вызвало увеличение потери массы яиц (см. **График 2**).



**График 2** Потеря воды в разных шкафах под влиянием разницы вытяжной вентиляции

3. Третий инкубаторий расположен в регионе с жесткой водопроводной водой. Вода для увлажнителя воздуха забирается из водопроводного крана. В инкубационном шкафу б сопла засорились осадком из жесткой воды (см. **Рис. 1**). В результате влажность воздуха этого шкафа ниже и яйца потеряли больше своей массы (см. **График 3**).



**Рис. 1** Засорение сопел спрея в шкафу б



**График 3** Яйца в шкафу б потеряли больше воды по причине более низкой относительной влажности

Эти примеры показывают, как окружающие условия могут влиять на влажность воздуха в разных точках инкубатория. Если нарушения не были выявлены и устранены, потеря воды инкубационными яйцами будет ниже оптимального уровня, а вывод и качество цыплят будут хуже.

## СОВЕТ 32

### Как правильно рассчитывать потерю влажности

Оптимальная потеря воды яйцами во время инкубации важна для обеспечения высокого вывода и качества цыплят. Потеря воды контролируется влажностью инкубационного шкафа и необходима для правильного расчета потери массы яйца.

Потеря воды выражается как средняя масса яиц при переносе в процентном отношении к средней массе яиц при закладке. Этот показатель обычно измеряется на 3-х лотках из каждого исходного стада на каждую закладку. Лотки следует установить в шкафу по схеме: один наверху, один в середине и один внизу инкубационной тележки. Подробное описание можно найти в Пособии по инкубации How To Измерение потери влажности яйца, которое опубликовано на вебсайте Aviagen.

В соответствии с этой методикой потерю влажности можно рассчитать так:

$$\begin{array}{l} \% \\ \text{потери} \\ \text{воды} \end{array} = \frac{\begin{array}{l} \text{вес полного лотка при закладке} \\ - \text{вес полного лотка при переносе} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{вес полного лотка при закладке} \\ - \text{вес пустого лотка} \end{array}} \times 100$$

Если яйца проинкубированы правильно, потеря воды составляет в среднем 11-12% от их массы в момент переноса в 18 дней. Несмотря на простоту расчета, есть несколько важных моментов, которые необходимо учесть для получения точного результата:

- Не используйте стандартный показатель веса лотка. Вес инкубационных лотков варьируется в зависимости от производителя, качества материала, износа и т. д. Для точности расчета взвесьте каждый лоток до укладки на него яиц.
- Не используйте грязные яйца, яйца с деформациями скорлупы или насечкой. Эти яйца теряют больше воды, поэтому демонстрируют более высокую потерю влажности, чем нормальные яйца.

- Если перенос яиц не сделан в 18 дней, при расчете потери воды необходимо привести его к 18 дням переноса для точности результатов.

Пример: Перенос яиц в 19 дней и потеря влажности 12.5%. Потерю воды в 18 дней можно рассчитать так:

$$\left( \frac{12.5}{19} \right) \times 18 = 11.8\%$$

- Во время хранения инкубационные яйца теряют около 0.5% влажности в неделю, и этот показатель необходимо учитывать в общей потере живой массы при переносе. Например, если яйца теряют 11.8% влаги в период между закладкой и переносом (18 дней), а до закладки хранятся в течение недели, общая потеря влажности между яйцекладкой и переносом составит  $11.8 + 0.5 = 12.3\%$ .

Измерение потери воды яйцом применяется во многих коммерческих инкубаториях как полезное средство контроля качества процесса инкубации. Для получения достоверной информации правильная методика расчета очень важна для точности результатов.



Рис. 1

## СОВЕТ 33

### Исследование свежих яиц на неудовлетворительное развитие эмбриона

Наиболее эффективный способ обеспечения высокого качества инкубационных яиц – это их частый сбор (в идеале - 4-5 раз в день), дезинфекция скорлупы, медленное и равномерное охлаждение, а затем хранение при 15°C до закладки в инкубационный шкаф. При этом важно, чтобы все яйца находились в одинаковых условиях и при одинаковой температуре. Особенно важно, чтобы температура была ниже физиологического нуля, так как при более высокой температуре начинается развитие эмбриона.

После равномерного охлаждения некоторые яйца будут развиваться быстрее остальных. Через 18 дней инкубации эта разница в развитии вызывает такое увеличение окна инкубации, что это ведет к снижению качества цыплят, которые вышли из яйца первыми. В яйцах, которые хранятся при колеблющейся температуре 20-24°C, начнется эмбриональное развитие, и оно затем приведет к увеличению случаев ранней эмбриональной гибели.

Есть несколько способов измерить температуру хранения яиц, используя простые инструменты. Можно использовать для этого максимально-минимальный термометр и дважды в день измерять и записывать результаты в форме графика, который будет наглядной демонстрацией герметичности помещения, его оптимального обогрева или охлаждения, соответствующих климату. Температурные самописцы типа Tiny Tag могут применяться для измерения температуры скорлупы яиц при хранении, также демонстрируя температурные колебания. Несколько самописцев, расположенных в различных точках помещения, покажут равномерность условий хранения яиц. Недорогая термокамера, применяемая в виде насадки на мобильный телефон, покажет холодные и горячие точки на яйцескладе.

С биологической точки зрения полезно изучить непосредственно эмбрион, используя инкубационные яйца интересующего вас стада. (Не используйте с этой целью напольные или бракованные яйца, так как они находились в условиях, отличных от условий хранения инкубационных яиц). Такое исследование может быть одноразовым или входить в программу регулярного исследования образцов. Вскрытие яиц необходимо проводить в хорошо освещаемом помещении. Пометьте каждое яйцо, указав дату, стадо и точку, откуда оно было взято. Используйте пинцет для вскрытия яйца в верхней точке его тупого конца. Удалите скорлупу и мембраны вокруг отверстия для открытия зародышевого рубчика, не повредив его (желток находится в подвешенном положении, зародышевый рубчик располагается сверху и его легко увидеть). Проверьте, что яйцо было оплодотворено (Пособие по инкубации How to 4), и рассортируйте эмбрионы по их размеру.

**Рис. 1** Вид нормального эмбриона при охлаждении яиц вскоре после яйцекладки



Эмбриональное развитие начинается через 24 часа после оплодотворения, когда происходит формирование яиц. После яйцекладки в бластомере находится 30-60,000 клеток, которые достигли развития Стадии X. Невооруженным взглядом эмбрион выглядит как баранка с прозрачной зоной в центре кольца – вителлинового слоя.

После яйцекладки при оптимальных условиях хранения яиц эмбриональное развитие происходит не должно. Однако, при неравномерном охлаждении яиц или колебании температуры при хранении некоторые эмбрионы продолжают развиваться далее Стадии X.

**Рис. 2** Яйца, вскрытые в инкубатории после неравномерного охлаждения, показывающие различные стадии эмбрионального развития



Некоторые эмбрионы в развитии находятся за пределами стадии, на которой они могут выжить в период хранения яиц, и даже те, которые способны на последующее развитие, намного увеличат окно вывода. Для того, чтобы не допустить регулярного появления таких яиц, вскройте образец яиц из проблематичных точек и немедленно примите меры по исправлению ситуации.

## СОВЕТ 34

### Обеспечение нормативного выхода цыплят

Процесс превращения оплодотворенного инкубационного яйца в цыпленка зависит от выполнения нескольких условий. Наряду с целым спектром важных условий инкубации (особенно, температуры эмбриона и потери влажности яйца в 18 дней) выход массы цыплят - наиболее капризное из них: цыплята должны быть не слишком сухими, не слишком влажными, а иметь идеальное состояние. Выход массы цыплят зависит не только от влажности во время инкубации и потери влажности яйцами, но также от времени инкубации; это необходимо помнить при расчете оптимального выхода массы яиц всего инкубатория, так как выход массы цыплят не только указывает на уровень их увлажненности, но и на время выхода из яйца. При желании достичь высокого качества цыплят оба показателя будут очень важны и не нужно стремиться к более высокому показателю увлажненности в ущерб оптимальному времени выхода из яйца.

Мы рекомендуем, чтобы при выборке цыплята, которые потеряли 10.5-12.5% воды в 18 дней, имели 67-68% выхода массы. Наблюдения в экспериментальных инкубаториях показали, что партии яиц способны успешно компенсировать слишком высокую или низкую потерю массы в 18 дней, производя цыплят с допустимым выходом массы. Другие партии могут достигать оптимальной потери воды в 18 дней, а цыплята при выводе имеют неудовлетворительный выход массы.

В недавнем исследовании группа специалистов Aviagen по инкубации провела аудит инкубаториев в крупной интегрированной птицеводческой компании. Одним из исследуемых параметров был выход массы цыплят, а также время инкубации, которое обычно рассчитывается в инкубатории (начиная с нагревания инкубационного шкафа до выборки цыплят из выводного шкафа). Инкубаторий применяет инкубационные шкафы различных моделей: от старых многостадийных до новейших одностадийных. Менеджер каждого инкубатория на основе своего опыта и знаний принимает решение об оптимальном времени инкубации. Каждый инкубаторий работает с одним бройлерным кроссом.

На Рис. 1 видно, что время вывода значительно варьируется – от 499 часов до 522 часов (21 день - это 504 часа). Таким образом, фактическое время инкубации

является на 50% причиной колебаний выхода живой массы в этой компании.

После проведения регрессивного анализа выяснилось, что другие факторы, которые могут влиять на выход массы цыплят (потеря массы яйца в 18 дней и количество дней работы инкубационных шкафов без их открытия), не имели значительного влияния на выход массы цыплят при выборке.

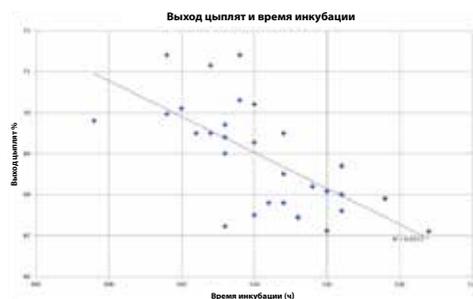


Рис. 1 Выход массы цыплят и время инкубации

Цыплята, которых выбрали рано (с выходом массы свыше 69%), имеют недостаточно зажившие пупки и менее выносливы при их обработке и погрузке. Для снижения выхода живой массы на 1% необходимо увеличить время инкубации на 5 часов. Этого легче достичь, если ускорить время закладки яиц и строго контролировать температуру выводного шкафа после вывода цыплят из яиц: оптимальная температура составляет 103- 105°F (39.4-40.5°C).

## СОВЕТ 35

# Обеспечиваете ли вы оптимальное поступление воздуха в инкубационный шкаф?

Неудовлетворительная вентиляция является часто встречающейся проблемой в инкубатории. Даже при верно установленной системе вентиляции различные элементы потребуют установки, калибровки и корректировки настроек. В каждом зале должно поддерживаться оптимальное давление воздуха, и объем поступающего в зал воздуха должен быть достаточным для требований эмбриона и обеспечения оптимального давления воздуха в зале. Если площадь инкубатория была увеличена, зачастую можно заметить, что мощность вентиляции при этом увеличена не была или была увеличена недостаточно.

Есть несколько способов проверить, отвечает ли режим вентиляции потребностям инкубатория. Давление воздуха в помещении, объем поступающего воздуха, а также содержание CO<sub>2</sub> в воздухе являются хорошими индикаторами. Данный совет по инкубации объясняет, как рассчитать объем поступающего воздуха; этот же метод можно применять для анализа работы вентиляционной установки и мощности вытяжной установки.

Каждый тип и модель инкубационного шкафа имеет свои собственные потребности вентиляции. Для достижения высоких результатов необходимо обеспечить оптимальное давление и объем воздуха для каждой модели шкафа. Эти параметры имеют нижние и верхние пределы значений. Применение средних значений более экономично, чем применение самых высоких значений.

Для измерения потребления воздуха инкубационным шкафом необходимо в первую очередь выяснить минимальную и максимальную потребность шкафа. Эти показатели должны быть указаны в инструкции изготовителя оборудования. Для расчета нам потребуется прибор для измерения скорости воздуха (анемометр), линейка и калькулятор. Все измерения производятся в точке приточного проема машины. В зависимости от марки инкубатора приточные форточки могут быть расположены на передней стене или у камеры подачи воздуха. Перед началом измерений необходимо полностью открыть заслонки и не следует планировать эти измерения в ветреный день.

### Оборудование

- Анемометр (типа Kestrel универсального типа, включающий крыльчатый анемометр)
- Линейка
- Калькулятор

### Подготовка

- Найдите приточные форточки инкубационного или выводного шкафа
- Уберите препятствия, например, решетку
- Откройте заслонки на 100%
- Закройте двери зала и убедитесь в том, что статическое давление оптимально для этого помещения

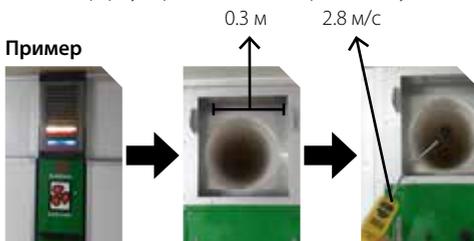
### Измерения и расчет

- Измерьте длину и ширину приточного проема
- Рассчитайте площадь поперечного сечения  $= \pi \times (\text{диаметр}/2)^2$  где  $\pi = 3.14$
- Измерьте среднюю скорость воздуха напротив приточного проема
- Используйте формулу расчета объема воздуха

$$\text{Объем возд.} = \text{Скорость возд. (м/сек)} \times \text{Площадь поп. сеч. (м}^2\text{)} \times 3600$$

- Эта формула рассчитывает скорость воздуха в м<sup>3</sup>/ч

### Пример



$$\text{Площадь поп. сечения} = \pi r^2 = 3.14 \times \left(\frac{0.3}{2}\right)^2 \approx 0.07 \text{ м}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Потребл. воздуха} &= \text{Скор. возд. (м/сек)} \times \text{Поперечное сечение (м}^2\text{)} \times 3600 \\ &= 2.8 \times 0.07 \times 3600 = 705 \text{ м}^3/\text{ч} \end{aligned}$$

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

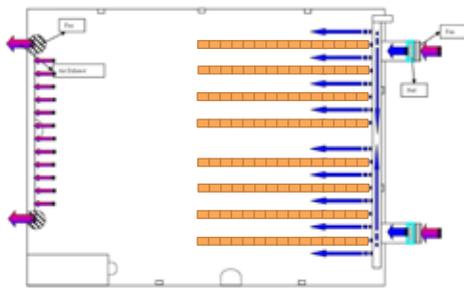
## СОВЕТ 36

### План коробки для цыплят при хранении на складе ламинарной вентиляции

После разгрузки из выводного шкафа цыплята должны как можно быстрее отправляться в хозяйство. Однако в реальной ситуации цыплят зачастую приходится хранить некоторое время в инкубатории до отправки заказчиком. В этом случае условия хранения цыплят в инкубатории очень важны, и технология вентиляции склада играет большую роль в обеспечении оптимальных условий хранения.

Если говорить о вентиляции склада для цыплят, есть две наиболее часто применяемые системы. При вертикальной системе вентиляции воздух передвигается вертикально при помощи вентиляторов, установленных на крыше. Коробки с цыплятами при этом должны быть равномерно установлены на расстоянии минимум 10 см друг от друга. Вторая система – это ламинарная система вентиляции, при которой вентиляторы установлены на стенах и воздух передвигается параллельно полу. Для оптимального движения воздуха в ламинарной системе коробки с цыплятами должны быть установлены рядами. Данный совет объясняет принцип вентиляции ламинарного склада для цыплят и приводит оптимальную схему расположения коробок с цыплятами.

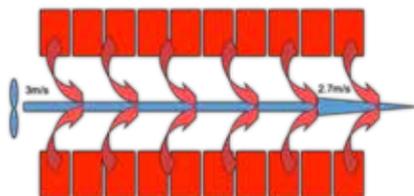
Типичная ламинарная система вентиляции изображена на **Рис. 1** ниже. Система достаточно проста: с одной стороны воздух нагнетается вентиляторами в помещение, а с другой стороны вытяжные вентиляторы выводят воздух наружу. Таким образом, между коробками создается зона низкого давления, которая вытягивает горячий и грязный воздух из коробок.



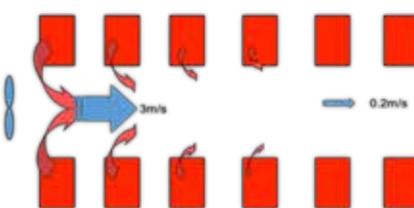
**Рис. 1** Типичная ламинарная система вентиляции в помещении хранения цыплят

Самая часто совершаемая ошибка при работе с этой системой – создание зазоров между коробками в одном ряду. Воздух выбирает самый простой и самый короткий путь для движения и начинает поступать в промежутки между коробками линии, и в результате теряет скорость до достижения конца ряда. Если коробки с цыплятами установлены правильно без зазоров (см. **Рис. 2** ниже), воздух свободно передвигается между линиями, создавая низкое давление в центре. Низкое давление способствует удалению горячего и грязного воздуха из коробок, замещая его чистым воздухом.

#### Правильно



#### Неправильно



**Рис. 2** Сравнение расположения коробок с цыплятами и его влияние на конечную скорость воздуха при правильно и неправильно организованных расстановках коробок

Ламинарная система вентиляции может применяться одновременно с системой панелей охлаждения испарением. Это особенно эффективно в жарком и сухом климате, где панели испарения охлаждают воздух с одновременным увеличением его влажности. Так как система охлаждения испарением неэффективна при жарких и влажных климатических условиях, в этом случае рекомендуется применять систему кондиционирования воздуха.

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice

## СОВЕТ 37

### Наиболее эффективное использование показателей инкубатория. Применение сводных таблиц

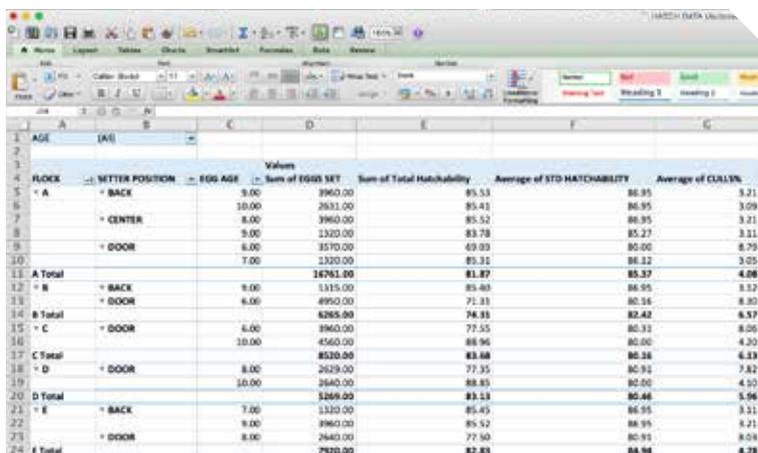
Каждый менеджер инкубатория анализирует результаты производства, изучая такие параметры, как вывод, выводимость, потеря воды яйцом, результаты исследования отходов инкубации, классификация отхода, процент выбраковки и отход в первую неделю в хозяйстве. При этом оптимальным способом оценки эффективности производства является анализ данных как единого целого, определяя параметры каждого ключевого фактора эффективности (KPI), и их взаимоотношения. Нет смысла собирать большой объем данных, если нет возможности их эффективно проанализировать. Хранение производственных показателей на листах бумаги в столе никаким образом не будет способствовать повышению ключевых факторов эффективности.

В настоящее время сбор производственных показателей стал компонентом ежедневной работы, и появился целый ряд сложных приборов, измеряющих микроклимат птичника. Самописцы могут собрать информацию по значениям температуры, относительной влажности или CO<sub>2</sub> по текущему моменту с помощью сенсоров и передать записанную информацию на компьютер, планшет или даже мобильный телефон. Однако, неважно насколько просто стало собирать показатели производства, поскольку эту информацию необходимо также анализировать и применять для установок причинно-следственных связей.

Самым лучшим способом анализа собранных данных является занесение их в электронную таблицу таким образом, чтобы можно было изучать данные как единое целое, при необходимости уделяя внимание деталям.

Программа Эксель (Excel) является наиболее широкодоступной программой для аналитической обработки данных, и многие специалисты инкубаториев уже знакомы с ней. Эта программа имеет большой список сложных функций для анализа показателей и легко применяется при большом объеме инкубационных данных. Она может предоставить глубокий анализ и рекомендации об улучшении ключевых факторов эффективности.

Избегайте составления ежедневных отчетов, так как они трудны для анализа. Более эффективный способ - сбор и консолидация данных ключевых факторов эффективности с помощью сводных таблиц (**Рис. 1**)



	AGE	POS	EGG AGE	Sum of EGGS SET	Sum of Total Hatchability	Average of STD HATCHABILITY	Average of CULL%
A	BACK	8.00	3960.00	85.53	86.95	3.21	
A	CENTER	10.00	2631.00	85.41	86.95	3.09	
A	DOOR	8.00	3960.00	85.52	86.95	3.21	
A	DOOR	9.00	1303.00	83.78	85.27	3.11	
A	DOOR	8.00	3570.00	89.03	86.00	6.79	
A	DOOR	7.00	1330.00	85.32	88.12	3.05	
A	Total		14761.00	81.87	85.37	4.88	
B	BACK	8.00	1315.00	85.40	86.95	3.52	
B	DOOR	8.00	4950.00	71.88	80.16	8.30	
B	Total		6265.00	78.85	82.42	6.57	
C	DOOR	6.00	3960.00	77.55	80.32	8.06	
C	DOOR	10.00	4560.00	88.96	86.00	4.20	
C	Total		8520.00	83.68	80.16	6.13	
D	DOOR	8.00	2629.00	77.35	80.92	7.82	
D	DOOR	10.00	3640.00	88.85	80.00	4.50	
D	Total		6269.00	83.10	80.46	5.96	
E	BACK	7.00	1330.00	85.45	86.95	3.11	
E	DOOR	8.00	3960.00	85.52	86.95	6.21	
E	DOOR	8.00	2640.00	77.50	80.91	8.04	
E	Total		7930.00	82.83	84.94	4.78	

Рис. 1 Пример сводной таблицы, включающей разные показатели

Сводные таблицы позволяют создать любой тип отчета, необходимого для оценки различных ключевых факторов эффективности, оборудования или самописцев на одном экране. Кроме того, с этими таблицами легко работать любому сотруднику, знакомому с программой Эксель, если немного потренироваться.

Самый важный шаг – убедиться в том, что ваши показатели организованы в соответствии с размещением базы данных, как показано на **Рис. 2**, куда входит принцип записи показателей, данные с приемлемым колебанием и истинная информация без ошибок.

PRODUCC	SET DATE	HATCH DATE	FLOOR	FARM NAME	EGGS SET	CHICKS SET	AGE	CHICKS	TOTAL	CHICKS	CHICKS	CHICKS	CHICKS	CHICKS	CHICKS
7	25-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	7:00 F	300000000									
8	25-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	12:00 A	300000000									
9	28-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	7:00 A	300000000									
10	27-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 A	300000000									
11	26-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	9:00 B	300000000									
12	28-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	7:00 F	300000000									
13	28-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 F	300000000									
14	27-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 B	300000000									
15	27-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 F	300000000									
16	26-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	9:00 F	300000000									
17	27-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 B	300000000									
18	26-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 F	300000000									
19	26-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	9:00 F	300000000									
20	26-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 A	300000000									
21	29-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 B	300000000									
22	29-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 C	300000000									
23	27-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 C	300000000									
24	27-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 23 February 19	8:00 E	300000000									
25	28-Jan	04-Feb	21-Feb	Tuesday, 26 February 19	8:00 F	300000000									
26	27-Jan	04-Feb	21-Feb	Monday, 26 February 19	9:00 A	300000000									

**Рис. 2** Пример грамотного расположения базы данных в программе Эксель

После заполнения сводную таблицу можно применять для создания динамических графиков, которые обновляются при каждом обновлении таблицы. Эти графики могут отображать изменение показателей в течение нескольких сезонов, что позволит менеджеру сравнить их динамику, а затем сравнить те же показатели в разных инкубационных и выводных залах, отдельных шкафах и оценить сезонные колебания, которые могут значительно влиять на производительность инкубатория.

После такого причинно-следственного анализа можно определять цели, рассматривать базу как единое целое, контролировать продуктивность, анализировать динамику и колебания показателей и применять совершенствования в специфических аспектах производства, которые влияют на продуктивность инкубатория.

## СОВЕТ 38

### Правильное измерение клоачной температуры

Нам известно, что цыпленок, только что вылупившийся из яйца, не способен эффективно контролировать температуру своего тела, и ему требуется помощь микроклимата, обеспечивающего его потребности. Можно достаточно легко увидеть из поведения цыплят, когда им жарко (**Рис. 1**) или холодно (**Рис.2**). Если цыплятам жарко или холодно, они, как правило, ведут себя шумно. Измеряя температуру тела цыпленка, можно определить, холодно ему или жарко по сравнению с рекомендациями Aviagen (103°-105°F) и затем соответствующим образом скорректировать микроклимат. Данный совет по инкубации предлагает несколько рекомендаций о том, как получить наиболее точные показатели при измерении температуры цыплят.



**Рис. 1** Когда цыплятам жарко, они тяжело дышат



**Рис. 2** Когда цыплятам холодно, они сбиваются в группу, чтобы согреться

Все исследования Aviagen, измеряющие клоачную температуру, используют ушной термометр Braun® Thermoscan®. Эти термометры есть в широкой продаже, недороги и точны. Из последних моделей Thermoscan 5 или 7 наиболее пригодны для измерения температуры цыплят, так как измеряющий наконечник подвергается предварительному нагреванию. Приборы необходимо регулярно проверять и заменять каждые 12 месяцев. На рынке есть и другие отличные инфракрасные приборы для педиатрии, но их значения могут различаться. Поэтому, если вы решили использовать альтернативное измерительное оборудование, сделайте его калибровку к термометру Braun. Включите термометр и оставьте его при комнатной температуре на 15-20 минут в начале измерения температуры.

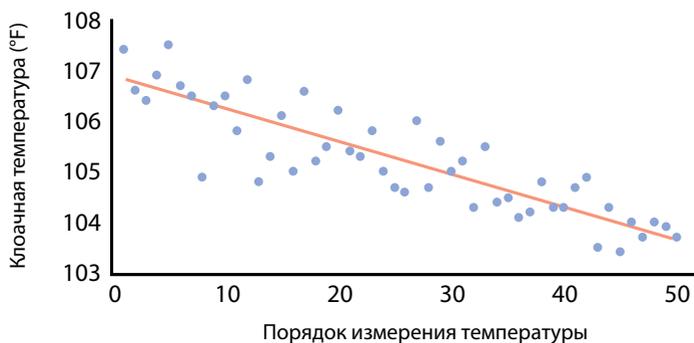
Для измерения клоачной температуры возьмите цыпленка в руку и поверните его клоакой к вам, сдвинув его хвост большим пальцем руки вверх. Затем следует приложить наконечник термометра на точку, свободную от пуха (Рис. 3). Если клоака влажная после испражнения, следует промокнуть ее салфеткой или использовать другого цыпленка для измерения. Цыпленок с влажной клоакой будет иметь температуру намного ниже, чем остальные цыплята в группе.



**Рис. 3** С помощью большого пальца отодвиньте хвост вверх, чтобы увидеть клоаку

После перевода в другие окружающие условия клоачная температура цыпленка быстро меняется. График 1 показывает температуру 50 цыплят в порядке измерения температуры. Их перевели из условий с высокой температурой в условия более низкой температуры непосредственно перед измерением температуры тела. Если возможно, клоачную температуру необходимо измерять в том же помещении, где содержатся цыплята. Если их необходимо перевести для измерения в другое помещение, например, за пределы выводного шкафа или автотранспорта, клоачная температура будет соответствовать тем условиям, откуда взят цыпленок, только в течение 15 минут. По истечении этого времени необходимо взять другой образец цыплят.

Клоачная температура дает точное и повторяемое с высокой точностью показание степени комфортности цыплят на всех стадиях между выводом и поступлением в хозяйство. Измеряйте температуру как можно точнее, записывайте показания и время измерения и применяйте эти данные для корректировки микроклимата, в котором находятся цыплята.



**График 1** Снижение клоачной температуры по мере привыкания цыплят к новой температуре окружающей среды

## СОВЕТ 39

### Как оптимизировать вакцинацию в яйце?

Применяя в инкубатории вакцинацию в яйцо, необходимо соответствующим образом организовать и запланировать этот процесс. Два основных момента, которые необходимо учесть, это: (1) когда проводить вакцинацию и (2) в какую точку яйца вводить вакцину.

Как установить, каково наиболее эффективное время (стадия эмбрионального развития) для проведения вакцинации? Этот вопрос не всегда рассматривается, и вакцинация чаще всего планируется в соответствии с организацией производства, а не с точки зрения оптимизации реакции эмбриона на вакцинацию. Для того, чтобы вакцинация в яйцо была эффективна, вакцину необходимо вводить в амниотическую жидкость или непосредственно в эмбрион. Если вакцина попала в желток, аллантоисную жидкость или воздушный мешок яйца, вакцинация будет неэффективной. Поставщики вакцины в яйцо и системы вакцинации рекомендуют проводить вакцинацию в период между 18 днями 12 часами и 19 днями вакцинации.

Независимо от планируемого времени вакцинации, рекомендуется следить за развитием эмбриона с помощью визуального наблюдения за одними и теми же эмбрионами непосредственно перед вакцинацией. Используйте собранную информацию для оптимизации времени вакцинации яйца: оптимальное время наступает в момент, когда эмбрион поглощает желток в брюшную полость.

Есть ряд факторов, которые могут увеличивать окно вывода, и необходимо исследовать эти факторы (см. ниже) для соответствующей корректировки времени вакцинации или корректировки самих факторов. Следует взять образцы в разных точках инкубационного шкафа для определения близости хронологического и физиологического возраста эмбриона, так как расхождения между ними могут влиять на место введения вакцины, а следовательно, на эффективность вакцинации. Вакцинацию необходимо проводить до начала внутреннего наклева яйца, вновь по причине

того, что до этого эмбрион может находиться не в оптимальном положении для получения вакцины, и вакцинация может быть сделана неправильно.

Таким образом, для эффективности вакцинации в яйцо необходимо концентрироваться на равномерном эмбриональном развитии в момент вакцинации. На этот параметр могут влиять следующие факторы:

- Тип инкубации (одностадийная или многостадийная)
- Температура и влажность
- Поворот яиц менее 38°
- Недостаточная вентиляция
- Возраст исходного стада
- Размер, масса и форма яиц
- Период хранения яиц
- Как долго инкубировалось яйцо и какова эмбриональная стадия развития. На это может влиять возраст яйца при закладке, кросс (например, Ross® 708 имеет меньшее время вывода, чем Ross 308) и поколение птицы (бройлерное поголовье выводится быстрее, чем родительское).

Эти факторы могут непосредственно влиять на эффективность вакцинации, вывода и качества цыплят.

## СОВЕТ 40

### Мобильный телефон - полезный инструмент в инкубатории

Приложение к программному обеспечению мобильного телефона – это программа, составленная для мобильного телефона, смартфона или планшета. Мобильные приложения могут с успехом использоваться в качестве инструментов измерения и анализа такого же качества, как измерительные приборы. Программное обеспечение приложения можно скачать в магазине приложений онлайн Apple® или Google®.



Сегодня существует большое количество приложений, которые могут с успехом применяться в инкубатории. В этом Совете мы продемонстрируем некоторые из них.

#### Измерение углов



Для того, чтобы измерить угол поворота яиц или угол заслонки вентилятора, можно использовать мобильный телефон. Приложение Angle Meter Pro, которое есть для операционных систем iOS и Android, при необходимости может измерять углы через окно.

#### Преобразование единиц

##### Convert Units



##### Convert!!!



##### Convert Units Plus



Изготовители оборудования в разных странах мира предоставляют стандарты скорости, объема и давления в разных единицах измерения. Единицы измерения зависят от географического расположения изготовителя.

В зависимости от приборов измерения или методов расчета, применяемых в данной инкубатории, часто бывает необходимо преобразовать эти значения. Есть небольшие мобильные приложения, которые успешно выполняют эту функцию. Существуют сотни программ, работающих в операционной системе iOS и Android.

## Измерение скорости вентилятора

### Strobe Light Tachometer



### Strobo RPM Hz LightC



Проверка скорости вентиляторов является регулярным типом измерения. Мобильные приложения используют фонарь телефона в качестве тахометра. Для измерения скорости вентилятора включите приложение, задайте предполагаемое значение оборотов в минуту для данного шкафа, затем в темноте направьте мигающий свет фонаря на вентилятор и наблюдайте за лопастями. Если вентилятор выглядит так, как будто он перестал работать, скорость вращения лопастей соответствует заданной. Если вы видите вращение лопастей вентилятора, выберите в меню другое значение предполагаемых оборотов в минуту и запишите скорость вентилятора. Для простоты расчета можно умножить число оборотов в минуту на количество лопастей вентилятора.

## Преобразование ОВ% и F

### E+E Humidity Calculator



Многие инкубатории оборудованы шкафами разного срока использования и разных производителей. При записи показателей влажности некоторые шкафы применяют значение относительной влажности (ОВ%), а некоторые – температуру влажного термометра. Это приложение преобразует эти два значения между собой. Оно применяется также для калибровки электронных сенсоров влажности, которые запрограммированы для показания значения температуры влажного термометра. Задайте предполагаемую температуру воздуха и ОВ% шкафа в приложении, которое затем покажет соответствующую температуру влажного термометра. Приложение можно применять для калибровки шкафов, имеющих электронные сенсоры влажности, которые были откалиброваны с помощью насыщенного соляного раствора, но показывают влажность как температуру влажного термометра. Для этого вам потребуется ввести в приложение температуру воздуха шкафа в Ф (фарадах) и предполагаемую ОВ, полученную в соляном растворе. Приложение затем сообщит, какая температура влажного термометра соответствует этим значениям, и вы можете проверить, совпадает ли она с фактическими показаниями инкубатора. Если предполагаемое и фактическое значения не одинаковы, откорректируйте показание шкафа до его соответствия приложению.

Приложения, разработанные для смартфонов, имеют важное практическое значение. Приложения, упоминаемые в данном Совете, особенно эффективны для применения в инкубатории и либо бесплатны, либо стоят очень мало.

## СОВЕТ 41

### Правильное применение мини-самописцев Tinytag для измерения температуры скорлупы яиц

Температура инкубации играет важную роль в обеспечении оптимального вывода и высокого качества цыплят. Температура поверхности скорлупы яйца очень близка к температуре эмбриона, и все больше инкубаториев начинают применять температурные самописцы для измерения температуры скорлупы. Испытания стабильно демонстрируют, что оптимальная эмбриональная температура составляет 100-101°F (37.8-38.3°C) в течение всего процесса инкубации. Во время этого процесса увеличивается объем метаболического тепла, выделяемого эмбрионом. Это означает, что температурные настройки необходимо регулярно менять для учета этого дополнительно производимого тепла.

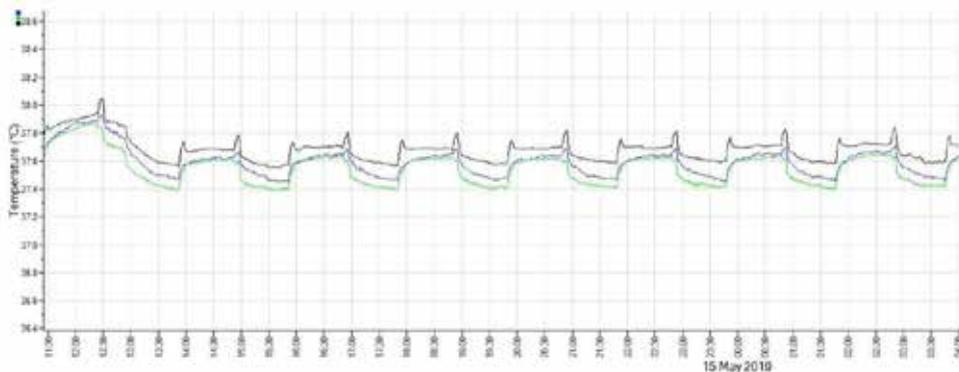
Измерение температуры скорлупы яйца позволяет нам получить информацию для следующих улучшений показателей инкубации:

- Корректировка настроек температуры воздуха или программы, чтобы обеспечить оптимальные пределы температуры скорлупы в течение всей инкубации
- Определение колебаний температуры скорлупы в одном шкафу или между шкафами, что позволяет выявить и устранить технические неполадки и обеспечить равномерную температуру инкубации во всем инкубатории

Одним из приборов, применяемых для измерения температуры скорлупы яиц, является самописец Tinytag Talk-2 Модель-4023, который подключен к термисторному датчику. Он может регулярно в заданные интервалы измерять и записывать температуру скорлупы в период инкубации. После его установки инкубатор может работать непрерывно – это большое преимущество, если шкафы не имеют коридора для безопасного прохода сотрудника во время работы шкафа.

Температурные самописцы этого типа – полезные и мощные измерительные приборы. При этом всегда есть возможность оптимизировать качество собираемой информации.

- Проверьте и сделайте калибровку самописцев и сенсоров, как описано в Совете по инкубации 30 (стр. 32).
- Присоедините сенсор к яйцу. Мы исследовали различные материалы для закрепления сенсора и выяснили, что кусочек липкой массы Blu-Tack® (**Рис. 1**) дает самые лучшие результаты (**График 1**).



**График 1** Запись температуры скорлупы яиц при креплении датчиков с помощью Blu-Tack (черная линия), липкой лентой (синяя линия) и бумажной липкой лентой (зеленая линия). Обратите внимание на колебания температуры через каждые 30 минут при повороте яиц

Есть несколько факторов, которые влияют на абсолютное значение записанной температуры:

- Температура над воздушным мешком яйца избыточно высока в начале инкубации и слишком низка через 7 дней инкубации – устанавливайте датчик ниже экватора яйца.
  - Неоплодотворенные яйца не производят эмбрионального тепла в более поздний период инкубации и самописец запишет более низкую температуру через 8 дней. Если измерение температуры скорлупы начинается в день 0, нужно сделать овоскопию образцов яиц и при необходимости заменить прозрачные яйца в 6-8 дней.
  - При каждом повороте яиц происходит изменение скорости и направления воздуха над термистором, который показывает изменение температуры. Установите термистор на боку яйца в противоположной стороне от вентилятора для минимизации этого фактора.
- В конце инкубации занесите всю информацию в таблицу Эксель и постройте единый температурный график показаний всех сенсоров.



**Рис. 1** Термисторный датчик TINYtag закреплен ниже экватора яйца с помощью кусочка пасты Blu-Tack

## СОВЕТ 42

### Насколько безопасно проносить смартфон в инкубаторий?

В Совете 40 мы обсуждали мобильные приложения, которые позволяют вам применять смартфон в качестве удобного прибора для измерения параметров инкубации. Но несмотря на удобство, мобильные телефоны при внесении внутрь инкубатория становятся фактором риска для биозащиты.

Недавние исследования, проведенные специалистами по инкубации Aviagen®, выявили бактериальное загрязнение 36-ти смартфонов, чьих владельцев попросили (без предупреждения) вынуть телефон из чехла и сделать бактериальные смывы экрана и объектива камеры, как показано на рисунке. Смывы были нанесены в лаборатории на пластинки с неселективной питательной средой и затем инкубированы, после чего лаборант сосчитал количество колоний на пластинке. Всего на 91% пластинок наблюдался бактериальный рост, насчитывающий до 2000 колониеобразующих единиц.



Рис. 1 Точки телефона, с которых были взяты бактериальные смывы

Мы не смогли выявить виды бактериальных организмов во время этого эксперимента, но некоторые из бактерий, которые могут находиться на поверхности вашего телефона, включают *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* и *Pseudomonas*, и несут угрозу сохранности цыплят, вызывая омфалит и рост отхода цыплят в первую неделю.

По этой причине некоторые компании запрещают проносить мобильные телефоны внутрь инкубатория, а некоторые компании позволяют проносить телефоны только после осуществления их дезинфекции.

Если вы вносите телефон в инкубаторий, необходимо подвергать его эффективной дезинфекции при каждом входе. Типы дезинфекции:

- Фумигация формалином – это наиболее эффективный способ дезинфекции. К сожалению, этот тип обработки запрещен во многих странах.
- Ультрафиолетовый свет высокой интенсивности.

Исследование Aviagen в Великобритании доказало, что 10-минутная обработка достаточна для уничтожения 99.9% бактериальных организмов. Недостаток УФ-ламп в том, что они дороги и требуют регулярной замены.

- Салфетки для дезинфекции. В исследовании, описанном выше, участников попросили тщательно протереть их телефоны салфеткой, смоченной нашатырным спиртом, и через несколько минут опять взять бактериальные смывы. Применение дезинфекционных салфеток значительно уменьшает бактериальное загрязнение (см. график ниже).

Одновременно с ежедневной чисткой и дезинфекцией есть другие приемы для снижения бактериального загрязнения мобильных телефонов, например:

- Никогда не проносите внутрь чехол телефона, так как на нем скапливаются бактериальные и другие микроорганизмы. В идеале применяйте силиконовый чехол, который можно мыть, и снимайте его каждый день для чистки и дезинфекции телефона.
- Избегайте проносить телефон в душевую, т.к. в этом помещении микроорганизмы могут легко попадать на поверхность телефона.

Данный Совет имеет своей целью помочь вам продолжать пользоваться мобильным телефоном в качестве измерительного прибора без риска занести болезнетворные бактериальные организмы в инкубаторий.

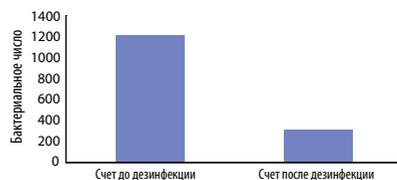


График 1 Средняя бактериальная нагрузка на 36 мобильных телефонах, с которых были сняты бактериальные смывы до и после дезинфекции. До дезинфекции 91% телефонов имел бактериальные организмы. После дезинфекции 29% телефонов все еще имели бактериальное загрязнение.

Опубликовано впервые в International Hatchery Practice



**Политика конфиденциальности:** Aviagen® собирает данные для более эффективной коммуникации и предоставления Вам информации о нашей продукции и нашем бизнесе. Эти данные могут включать Ваш электронный адрес, имя, адрес и номер телефона. Вы можете ознакомиться с правилами конфиденциальности на [Aviagen.com](http://Aviagen.com).

Aviagen и лого Aviagen являются торговыми марками, зарегистрированными в США и других странах. Прочие торговые марки и бренды имеют регистрацию их собственных владельцев.  
© 2020 Aviagen.

[www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)