

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ФГБОУ ВО «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Е. Э. Епимахова, Н. И. Кудрявец, Ю. А. Гореликова

ИНКУБАЦИЯ

КУРС ЛЕКЦИЙ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
в сфере высшего образования Республики Беларусь
по образованию в области сельского хозяйства
в качестве учебно-методического пособия для студентов
учреждений образования, обеспечивающих получение
общего высшего образования по специальности
6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения*

Горки
Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия
2025

УДК 636.5.082.474(075.8)

ББК 46.8я73

Е88

*Рекомендовано методической комиссией
факультета биотехнологии и аквакультуры 22.04.2024 (протокол № 8)
и Научно-методическим советом
Белорусской государственной сельскохозяйственной академии
24.04.2024 (протокол № 8)*

Авторы:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Е. Э. Епимахова*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. И. Кудрявец*;
ассистент *Ю. А. Гореликова*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. В. Малец*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. В. Петрукович*

Епимахова, Е. Э.

Е88 Инкубация. Курс лекций : учебно-методическое пособие /
Е. Э. Епимахова, Н. И. Кудрявец, Ю. А. Гореликова. – Горки :
Белорус. гос. с.-х. акад., 2025. – 73 с.
ISBN 978-985-882-682-6.

Курс лекций предусматривает изучение: истории возникновения инкубации и первых инкубаторов; строения и функционирования репродуктивной системы сельскохозяйственной птицы; искусственного осеменения птицы; биологических основ инкубации; технологии инкубации яиц; биологического контроля инкубации; болезней родительского стада кур.

Для студентов учреждений образования, обеспечивающих получение общего высшего образования по специальности 6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения.

УДК 636.5.082.474(075.8)

ББК 46.8я73

ISBN 978-985-882-682-6

© Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия, 2025

ВВЕДЕНИЕ

С биологической точки зрения сельскохозяйственные птицы являются раздельнополыми, яйцекладущими животными с внутренним оплодотворением. Другими словами, самки откладывают полноценные яйца (яйцеклетки) и развитие эмбриона происходит вне их тела – яйцерождение.

При внедрении интенсивных форм выращивания и содержания сельскохозяйственной птицы для нее создаются условия, существенно отличающиеся от естественных, природных, к которым она адаптировалась в результате эволюции. Не учитывать всего многообразия поведения птицы – значит создавать стрессовые ситуации, которые в разной степени влияют на физиологию и продуктивность птицы.

Воспроизводство племенной птицы возможно при естественном спаривании и искусственном осеменении (ИО). ИО применяется в племенных заводах и репродукторах, что позволяет значительно расширить масштабы оценки самцов-производителей по качеству потомства, быстрее получить большее число одновозрастных потомков и сократить общее число самцов-производителей.

В технологической цепочке получения продукции птицеводства инкубация яиц – наиболее сложный и основополагающий процесс, от результатов которого непосредственно зависят конечные производственно-экономические показатели деятельности хозяйств.

Изменения в яйце во время развития эмбриона строго последовательны и нормально происходят только при благоприятных условиях внешней среды. Несмотря на изученность эмбрионального развития птиц, на основе достижений селекционно-племенной работы, совершенствования кормления родительского стада птицы, научно-технического прогресса постоянно вносятся коррективы в технологию и параметры инкубации яиц птицы разных видов, что обеспечивает получение генетически обусловленного вывода кондиционного молодняка, а также его жизнеспособность и рост в ранний постнатальный период.

Инкубаторий является потенциальным источником инфекции в племенном, яичном и мясном производстве. Ветеринарно-санитарные меры по обеспечению нормальной работы инкубатория должны препятствовать проникновению возбудителей, способствовать снижению горизонтальной передачи при случайном занесении патогенов.

Тема 1. ПЕРВЫЕ ИНКУБАТОРИИ И ИНКУБАТОРЫ

Большинство птиц, за исключением диких кур, обитающих в Австралии и на островах, расположенных к северу от нее, для выведения потомства насиживают яйца. Дикie куры для инкубации делают из земли и прелой листвы специальные холмы, достигающие 5–6 м в высоту и 15 м в диаметре. Сооружение и поддержание в порядке таких инкубаторов требуют от птиц большой выносливости и непрерывного труда на протяжении всего года.

Эта птица откладывает очень крупные яйца (до 200 г), в которых довольно много желтка по отношению к белку. Яйца закладывают на инкубацию тупым концом вверх. Инкубационный период продолжается 45–84 дня. Развитие эмбриона диких кур происходит при сравнительно низкой температуре.

Первые сведения об инкубации яиц содержатся в трудах греческих историков Геродота (около 425 лет до н. э.) и Диодора (современника Цезаря и Августа). Некоторые из древнейших инкубаториев сохранились и до наших дней. Египетские инкубатории представляли собой глинобитные или из обожженного кирпича двухэтажные строения, почти на половину высоты находящиеся в земле. В верхнее отделение, где находились яйца, теплый воздух поступал из нижнего этажа через отдушины. Вентиляция осуществлялась через отверстия в наружных стенах строения. Инкубируемые яйца поворачивали 3 раза в сутки. На 12-й день обогрев инкубатория прекращали. Степень нагрева яиц и воздуха определяли на ощупь или применяли специальную смесь сала и масла, плавящуюся при температуре 37–40 °С.

В Китае инкубацией яиц занимались свыше 2000 лет назад. Инкубатории представляли собой простые фанзы-мазанки. Внутри них, наполовину врытых в землю, были расположены печи с котлообразными углублениями. В них насыпали слой просеянной земли, а поверх ставили корзину с яйцами. Существовал также очень своеобразный метод инкубации яиц уток. Корзины с яйцами ставили в длинный ящик и со всех сторон обкладывали рисовой шелухой, которую периодически прогревали.

В стране Тан (Сиам), расположенной недалеко от южных границ Китая, в глухой деревушке можно увидеть десятки глиняных горшков, расставленных под открытым небом у дверей бамбуковой хижины сиамца. В горшках плотные ряды яиц пересыпаны мякиной. Это сиамский солнечный инкубатор. Яйца в нем перекалывают несколько раз

в день: верхние ряды перемещают вниз, а нижние – вверх. Все это проводится по строгим правилам, иначе вместо цыплят при палящем тропическом солнце легко получить просто печеные яйца.

В XVII в. в Европе появился первый инкубатор, представляющий собой деревянный ящик. Необходимая температура поддерживалась лампами, тепло от которых по железным трубкам проходило в инкубационное отделение. Изобретателем этого инкубатора был итальянский физик Джованни Порто.

Интересен инкубатор датского механика Корнелиса Дребелла (вторая половина XVII в.). В нем автор использовал терморегулятор собственной конструкции, а в качестве источника тепла – горячую воду. Но изобретение Дребелла было забыто. Неудачу европейцев заняться инкубацией по египетскому образцу нужно отнести главным образом к невозможности определения температуры в инкубаторах.

Первые инкубаторы были слишком громоздки и малорентабельны (инкубатор Фуко, Бонемана и др.), затем устройство инкубатора постепенно усложнялось. Изобретатели стремились к тому, чтобы температура в инкубационной камере выравнивалась сама собой, а для этого нужны были приборы. После создания таких приборов было разработано более 60 типов различных мелких инкубаторов. В 1870 г. в США появились инкубаторы Грависа и Ранклина, в 1874 г. во Франции – инкубатор Арну-Рулье.

В России домашнее изготовление мелких инкубаторов было организовано в 1913 г. Первым конструктором инкубатора считают А. Т. Болотова (1838–1883). Он предложил инкубировать яйца путем обогрева их зажженной лампой.

С 1928 г. в СССР начали выпускать инкубаторы на Люберецком заводе «Спартак» Московской области: мелкие однокамерные инкубаторы ИК-1 на 154 яйца, двухкамерные ИК-2 на 308 яиц, четырехкамерные ИК-4 на 616 яиц, крупные секционные инкубаторы «Спартак» на 9 000, 12 320, 24 640, 49 280 яиц, шкафные ИШС-16 на 44 520 яиц, комбинированные ГШУ-5 на 58 800 яиц. С 1947 г. был налажен выпуск электрических механизированных и автоматизированных инкубаторов «Рекорд-39» на 39 тыс. и ВИР-9 на 9 тыс. яиц, секционных ИСК-2,4 и ИСУ-24 и шкафных электрифицированных, автоматизированных инкубаторов «Универсал» разных мощностей.

В настоящее время в России имеются крупнейшие птицефабрики и птицеводческие хозяйства, в которых насчитывается по нескольку сотен тысяч голов птицы. В инкубационных залах инкубаториев разме-

щается по 10 и более инкубаторов общей вместимостью 400–600 тыс. яиц. Однако эффективность работы инкубаторов зависит не только от мощности, но и от степени эксплуатации их в течение года (коэффициент использования).

В развитии теории и практики инкубации большую роль сыграли отечественные ученые, при этом сделана попытка определить значение отдельных физических факторов режима. Большой вклад в теорию и практику инкубации внес В. В. Фердинандов. Им глубоко исследованы вопросы естественного вывода наседками, дана оценка инкубационных качеств яиц. Впервые он обратил внимание на важность колебаний температуры воздуха при инкубации. Б. К. Горецкий разработал основные производственные установки для промышленного инкубатория с учетом передового опыта цехов инкубации первых инкубаторно-птицеводческих станций (ИПС) Ставропольского края.

На основе многолетних исследований во Всесоюзном научно-исследовательском и технологическом институте птицеводства (ВНИТИП) разработана технология инкубации: требования к инкубационным яйцам и методика их оценки; режимы хранения яиц; методы оценки выведенного молодняка, биологического контроля за инкубационными качествами яиц, эмбриональным развитием птицы и режимом инкубации; технологические процессы при инкубировании крупных партий яиц.

Значительный вклад в развитие научных исследований по инкубации и внедрению передового опыта в птицеводческих хозяйствах внесли профессора М. В. Орлов, Г. К. Отрыганьев, Н. П. Третьяков, С. О. Пельтцер, П. П. Царенко, Э. Э. Пенионжкевич и др.

Крупные масштабы работы современных инкубаториев привели к необходимости усовершенствования технологии инкубации. Развитие птицеводства в Республике Беларусь в значительной степени зависит от прогресса отечественного инкубаторостроения. Основные задачи в области инкубаторостроения следующие:

1. Расширить количество выпускаемых инкубаторов по их типу, вместимости и назначению. Повысить эксплуатационные характеристики инкубаторов путем использования современных достижений науки и техники. В частности, автоматика должна обеспечивать надежную работу инкубаторов без круглосуточного присутствия операторов, должны быть значительно снижены затраты ручного труда, повышена гигиеничность конструкций инкубаторов и облегчена их санитарная обработка при внедрении установок для обеззараживания воздуха как в инкубаторах, так и в инкубаториях.

2. Повысить выводимость яиц и жизнеспособность молодняка, снизить эмбриональную смертность, совершенствовать приемы биологического контроля за процессами инкубации, позволяющие в кратчайшие сроки предупредить нарушения развития эмбрионов. Завершить перевод промышленных инкубаториев на безотходную технологию использования инкубационных яиц с максимальным выходом жизнеспособного молодняка.

3. Модернизировать действующие инкубаторы, механизировать все технологические процессы: отбор, сортировку, укладку в лотки, дезинфекцию и транспортировку яиц, выемку, сортировку и транспортировку молодняка, мойку и дезинфекцию инвентаря и др.

4. Разработать энергосберегающую технологию при крупномасштабной инкубации с экономией электрической энергии, воды, тепла. В цехах инкубации следует больше внимания уделять качеству поступающего воздуха, для чего необходимы мощные фильтры для вентиляции.

5. Усовершенствовать методы сохранения инкубационных качеств яиц в течение длительного срока (15–30 дней), что позволит более рационально содержать родительское стадо птицы, повысить коэффициент использования яиц для инкубации.

6. Использовать компьютерную технику как при эксплуатации инкубаторов, так и при дистанционном контроле за режимом их работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы : учеб. пособие / Б. Ф. Бессарабов. – М. : КолосС, 2006. – 240 с.
2. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов : учеб. / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, А. Ф. Железко [и др.] ; под ред. В. А. Медведского. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
3. Кривопишин, И. П. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / И. П. Кривопишин. – М. : Агропромиздат, 2002. – 256 с.
4. Кудрявец, Н. И. Инкубация яиц с основами эмбриологии : учеб.-метод. пособие / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. – Горки : БГСХА, 2016. – 208 с.
5. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М. : Колос, 2007. – 407 с.
6. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб. пособие / А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик, В. А. Касько [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
7. Фисинин, В. И. Промышленное птицеводство / В. И. Фисинин, Г. А. Тардачян. – М. : Агропромиздат, 1991. – 399 с.
8. Фролов, А. Н. Промышленное куроводство: XXI век / А. Н. Фролов. – М. : ПДМ, 2017. – 340 с.

Тема 2. РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Биологический пол – совокупность генетически детерминированных гонадно-гистологической, анатомической и морфофункциональной характеристик организма, обобщающая все его разнообразные специфические репродуктивные (половые) особенности, отличающие его от представителей другого биологического пола данного вида организмов и определяющие его роль в процессе оплодотворения при половом размножении.

Понятие «пол» обозначает совокупность взаимно контрастирующих генеративных и связанных с ними признаков. Половые признаки неодинаковы у особей разных видов и подразумевают не только репродуктивные свойства, но и весь спектр полового диморфизма, т. е. расхождения анатомических, физиологических, психических и поведенческих признаков особей данного вида в зависимости от пола. При этом одни половые различия являются контрастирующими, взаимоисключающими, а другие – количественными, допускающими многочисленные индивидуальные вариации.

Следует отличать детерминацию пола от дифференцировки пола. После детерминации пола начинается половая дифференцировка. Этот запуск, как правило, осуществляется главным геном – половым локусом, вслед за ним по каскадному механизму в процесс включаются остальные гены.

Соотношение полов у сельскохозяйственных птиц наряду с половым диморфизмом является важной характеристикой раздельнополой популяции.

В норме половое соотношение при естественном спаривании следующее: куры яичные – 1:10, куры мясо-яичные и мясные – 1:9–10, индейки – 1:9–10, утки кряковые и мускусные – 1:4–5, гуси – 1:3, цесарки – 1:4, перепела – 1:3, фазаны – 1:3–4, мясные голуби – 1:1, страусы – 1:2–3.

В зависимости от стадии онтогенеза различают первичное, вторичное и третичное соотношение полов. Первичное – это соотношение полов в зиготах после оплодотворения; вторичное – соотношение полов при вылуплении и, наконец, третичное – соотношение полов зрелых, способных размножаться особей популяции.

Половой диморфизм связан с репродуктивной структурой популяции: у моногамов (гуси, лебеди) он минимален, а у полигамов (куры, индейки и др.) он возрастает с ростом степени полигамии.

У домашних птиц отмечается также частичная полиандрия, при которой самка спаривается с несколькими самцами. Кроме этого наблюдается реверсия полового диморфизма (самки крупнее самцов, ярче окрашены, самцы строят гнездо, насиживают яйца и заботятся о выводке, отсутствует борьба за самку).

Половой процесс закономерно встречается в жизненном цикле всех организмов, у которых отмечен мейоз.

Мейоз приводит к уменьшению числа хромосом в 2 раза (переход от диплоидного состояния к гаплоидному), половой процесс – к восстановлению числа хромосом (переход от гаплоидного состояния к диплоидному).

Различают несколько форм полового процесса:

- изогамия – гаметы не отличаются друг от друга по размерам, подвижны, жгутиковые или амебоидные;
- анизогамия (гетерогамия) – гаметы отличаются друг от друга по размерам, но оба типа гамет (макрогаметы и микрогаметы) подвижны и имеют жгутики;
- оогамия – одна из гамет (яйцеклетка) значительно крупнее другой, неподвижна, деления мейоза, приводящие к ее образованию, резко асимметричны (вместо четырех клеток формируется одна яйцеклетка и два абортивных «полярных тельца»); другая (спермий, или сперматозоид) подвижна, обычно жгутиковая или амебоидная.

У самки правые яичник и яйцевод редуцированы, а левые – хорошо развиты. Строение половой системы самки показано на рис. 1.

Яичник имеет форму продолговатой четырехугольной пластинки и представляет собой гроздевидный пакет отдельных фолликулов, которые могут находиться на разных стадиях развития (рис. 2). Брюшной складкой яичник прикреплен к дорсальной стенке брюшной полости и связкой – к яйцеводу. Количество яйцеклеток (ооцитов, фолликулов) у птицы может составлять несколько десятков тысяч, но созревает значительно меньше. У кур зрелый фолликул имеет диаметр около 4 см.

В результате истончения стенки фолликула происходит его разрыв и зрелая яйцеклетка попадает в расширенную часть яйцевода – воронку. Этот процесс называется овуляцией. Овуляция у курицы происходит один раз в сутки, через 30–60 мин после снесения яйца. Цикличность яйценокости наблюдается у индеек, уток и гусей, она связана с временем года. После овуляции фолликулярная оболочка уменьшается в объеме, зарубцовывается и выполняет функцию гормональной железы.

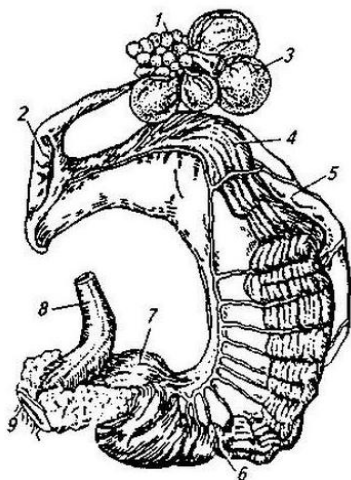


Рис. 1. Органы яйцеобразования:
1 – яичник с фолликулами; 2 – воронка
яйцевода; 3 – фолликул; 4 – белковая часть
яйцевода; 5 – брыжейка; 6 – перешеек;
7 – скорлуповая железа; 8 – толстая кишка;
9 – клоака

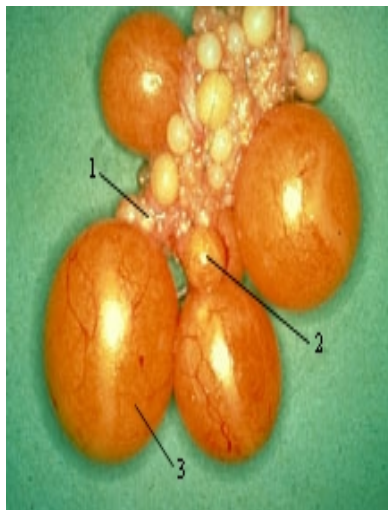


Рис. 2. Фолликулы на разных
стадиях развития:
1 – развивающийся;
2 – созревающий;
3 – зрелый

Яйцевод представляет собой полую многослойную трубку. Снаружи он покрыт двумя слоями покровного эпителия, к которым прикреплены связки, подвешивающие его к позвоночному столбу. Внутри яйцевод выстлан железистым эпителием, продуцирующим белок. Яйцевод имеет вид спирали с сильно развитыми гладкими мышцами, которые проникают в связки. В яйцеводе различают следующие отделы: воронку, белковую часть, перешеек, скорлуповую железу и влагалище (рис. 3).

Воронка – начальная часть яйцевода, которая покрыта цилиндрическим эпителием. Здесь происходит оплодотворение яйцеклетки (у кур расширена). Воронка яйцевода переходит в белковую часть.

Белковая часть имеет форму узкой длинной трубки. Длина ее во время яйцекладки достигает у кур 36 см.

Стенка яйцевода состоит из трех оболочек: наружной – серозной, средней – мышечной и внутренней – слизистой. Слизистая оболочка хорошо развита в белковой части яйцевода, где она образует многочисленные складки и содержит значительное количество желез, которые выделяют секрет – белок яйца.



Рис. 3. Яйцевод курицы

Первые порции белка выделяются железами яйцевода в ответ на механическое раздражение, производимое продвигающимся по нему желтком. Белок, придя в соприкосновение с поверхностью желточного шара, откладывается на нем в виде волокон муцина, которые тесно переплетаются, а их свободные концы образуют халазы.

Во время дальнейшего продвижения по белковой части яйцевода поверх халазообразующего слоя белка, состоящего в основном из муцина, откладываются следующие слои белковой оболочки различной плотности. Внутренний халазообразующий слой густого белка составляет только 2,7 % от всей массы белковой оболочки. Следующий за ним внутренний жидкий слой белка составляет 16,8 %. Наиболее сильно развит третий, густой слой белка, который достигает 57,3 %. Наружный – жидкий, который соприкасается с подскорлупной оболочкой на всем остальном пространстве, составляет 23,2 %.

Перешеек яйцевода служит местом, где формируется подскорлупная оболочка яйца, его длина составляет 5 см. Здесь в слизистой оболочке имеются железы, которые активно функционируют в период яйценоскости. Продукт их деятельности является материалом для образования подскорлупной оболочки, которая состоит из двух слоев неравномерной толщины. Ко времени откладки яйца оба слоя ее на всем протяжении плотно склеены друг с другом.

Скорлуповая железа – отрезок яйцевода, на котором поверх подскорлупной оболочки образуется скорлупа, или известковая оболочка яйца. Стенки железы толстые и имеют глубокие складки, которые увеличивают поверхность слизистой оболочки. В ней расположены железы, из секрета которых образуется скорлупа яйца.

В состав скорлупы входят два различных вещества: органического и неорганического происхождения. Органическая часть скорлупы, представляющая собой ее основу, образована сетью, сплетенной из тонких волокон, а в состав неорганической части входят минеральные соли калия, кальция, фосфора и магния.

Влагалище покрыто мерцательным эпителием с небольшим количеством клеток бокаловидной формы, которые на поверхности известковой скорлупы откладывают очень тонкий (от 0,005 до 0,010 мм) и прозрачный слой муцина, в результате чего образуется надскорлупная оболочка (кутикула). Мышцы влагалища, сжимаясь, образуют сфинктер, регулирующий продвижение и выход яйца.

Между влагалищем и скорлуповой железой находится спиральный канал, называемый шейкой. Ее слизистая оболочка снабжена большим количеством складок, которые имеют веерообразный вид. Мышечная оболочка этого участка образует замыкатель (сфинктер). В процессе откладки яйца спиральный сфинктер удлиняется, складки слизистой оболочки сглаживаются, а после откладки яйца он суживает просвет яйцевода. После выхода яйца сфинктер закрывает путь в скорлуповую железу. Перед снесением яйца происходит мощное сокращение мышцы, после чего наступает ее расслабление: яйцо проталкивается через шейку во влагалище; через некоторое время, при втором сокращении мышцы, оно выталкивается наружу.



Рис. 4. Канальцы для хранения спермы

Возле соединения влагалища и скорлуповой железы у самок находятся глубокие канальцы (рис. 4), обложенные простым столбчатым эпителием. Это канальцы для хранения спермы, они названы так потому, что в них сперма может храниться продолжительное время (от 10 дней до 2 недель). После отложения яйца некоторые из этих спермиев могут выйти из канальцев в просвет яйцевода и мигрировать дальше для оплодотворения следующего яйца.

Процесс формирования яйцеклетки и яйца регулируется нейроэндокринной системой организма. Последовательность формирования яйца характеризуется следующими процессами (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. **Последовательность формирования яйца в яйцеводе несушки**

Отдел яйцевода	Длина, см	Масса, г	Время нахождения яйца, ч	Процессы, происходящие в разных отделах
Воронка	9	1,0	0,25	Оплодотворение; частичное выделение белка, образующего градинки
Белковая часть	32	17,6	2–3	Выделение плотного и жидкого белка; формирование градинок
Перешеек	10	4,3	1–1,5	Выделение жидкого белка; образование подскорлупных оболочек и градинок
Матка	11	13,5	19–21	Выделение минеральных солей, воды, формирование скорлупы; частичная потеря воды наружным жидким слоем; образование надскорлупной пленки
Влагалище	10	5	Несколько секунд	Сокращение мышц, помогающих выделению яйца из организма самки

Кормление, содержание, возраст несушек и климатические условия влияют на овуляцию и яйценоскость птицы. У несушек в период активного роста яйцеклеток и овуляции потребность в корме увеличивается почти в 2 раза. Возраст несушек оказывает значительное влияние на процессы овогенеза.

К мужским половым органам относят семенники, придатки семенников, семяпровод и копулятивный орган (рис. 5).

Семенники расположены в брюшной полости, около передней доли почек. Они имеют бобовидную форму, мягкую консистенцию. Семенники прикрепляются к брюшной стенке с помощью связок. Величина семенника подвергается значительным изменениям, что связано с возрастом птицы и сезонным фактором.

Придаток семенника у птицы развит слабо. В нем различают головку, тело и хвостовую часть. Головка состоит из 10–12 извитых канальцев, выстланных мерцательным эпителием, в просветах последних скапливаются спермии. Затем канальцы семенника объединяются в общий каналец, и в хвостовой части придатка он переходит в прямой семяпровод.

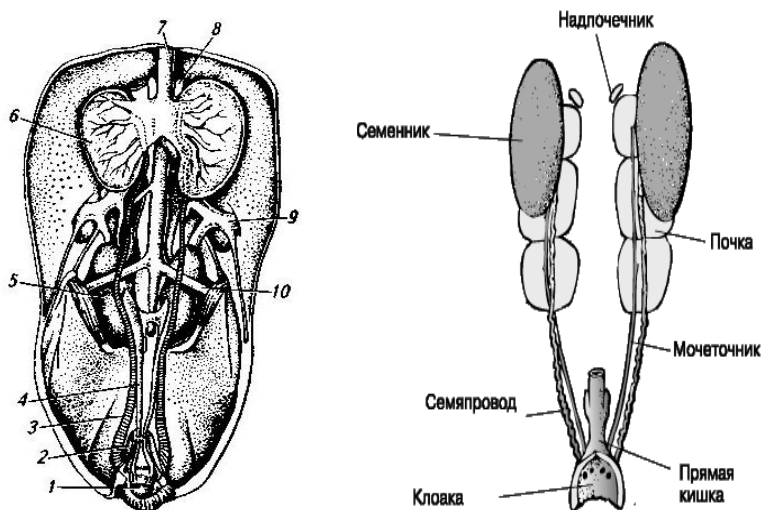


Рис. 5. Органы размножения петуха:

- 1 – клоака; 2 – конец прямой кишки; 3 – семяпровод;
 4 – мочеточник; 5 – почка; 6 – семенник; 7 – аорта; 8 – надпочечник;
 9 – подвздошная артерия; 10 – крестцовая артерия

Семяпровод имеет вид извитого канатика. Он расположен параллельно позвоночнику и проходит рядом с мочеточником. В заднем отделе семяпровода образуется пузыревидное расширение, которым семяпровод соединяется с клоакой. У селезней пузыревидное расширение при функциональной деятельности семенников наполняется спермой.

После спаривания или искусственного осеменения самок спермии быстро проходят вверх по яйцепроводящему тракту. Большинство из них сразу оседает в трубчатых железах маточно-влагалищного сочленения. Небольшая часть остается в железах шеечной части воронки, а оставшиеся в просветах яйцевода мигрируют обратно в конец матки. Следует отметить, что для нормального оплодотворения яйцеклеток необходимо присутствие значительного количества спермиев в железах маточно-влагалищного сочленения.

Копулятивный орган у петухов и индюков не развит. При спаривании самец прижимается клоаккой к клоаке самки, происходит выпячивание влагалища и сперма попадает в половые пути самки, минуя клоаку. У страусов, гусаков и селезней имеется половой орган, кото-

рый выпячивается при совокуплении. В спокойном состоянии он расположен в полости клоаки над прямой кишкой.

Сформированные спермий из извитых семенных канальцев поступают в семявыводящие пути. Сначала они проникают в короткие прямые каналы семенника, затем – в каналы придатка.

Мужская половая клетка – спермий, имеет удлинённую форму (рис. 6). Головка спермия продолговатая (саблевидная), от нее отходит хвостовая часть спиралевидной формы. У спермия петуха верхняя часть головки имеет лопатообразное расширение, у гусака головка спермия вытянута, с заостренным концом.

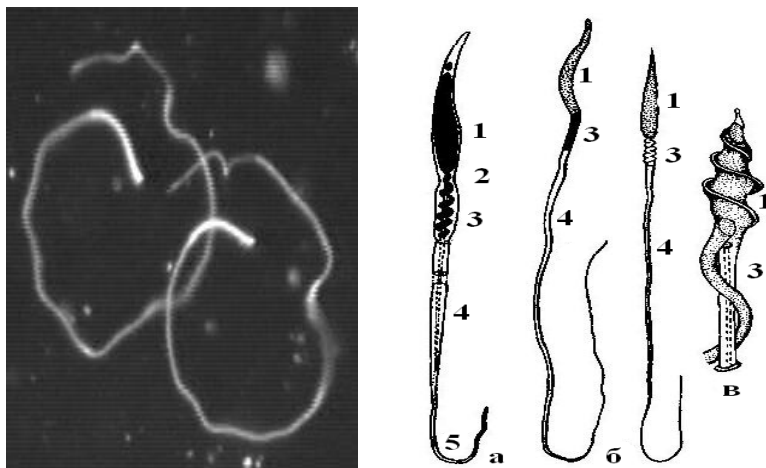


Рис. 6. Общий вид спермиев птицы (слева); спермий птицы разных видов (справа):
а – петуха; б – селезня; в – гусака;

1 – головка (внутри расположено ядро); 2 – шейка; 3 – соединительная часть;
4 – средняя часть; 5 – хвостовая часть

При спаривании в яйцевод самки одновременно попадает несколько миллионов спермиев. Благодаря их активному движению и антиперистальтическому сокращению стенки яйцевода спермий, попавшие в половые пути самки, быстро достигают верхней части яйцевода. Продолжительность жизни спермиев в половых путях самки составляет 30 дней и более. В течение этого времени несушка без повторных спариваний откладывает оплодотворенные яйца. Однако в первые 10–15 дней после спаривания число оплодотворенных яиц будет наибольшим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы : учеб. пособие / Б. Ф. Бессарабов. – М. : КолосС, 2006. – 240 с.
2. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственной птицы : учеб. / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов ; под ред. проф. В. И. Максимова. – СПб. : Лань, 2010. – 336 с.
3. Епимахова, Е. Э. Воспроизводство сельскохозяйственной птицы : учеб.-метод. пособие / Е. Э. Епимахова, В. Ю. Морозов, М. И. Селионова ; Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2015. – 52 с.
4. Забудский, Ю. И. Инкубация яиц с основами эмбриологии птиц : электрон. учеб.-метод. комплекс / Ю. И. Забудский, Л. Ю. Киселев, Б. Ф. Бессарабов. – М. : ФГОУ ВПО РГАЗУ, МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 2004. – 248 с.
5. Кривопишин, И. П. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / И. П. Кривопишин. – М. : Агропромиздат, 2002. – 256 с.
6. Кудрявец, Н. И. Инкубация яиц с основами эмбриологии : учеб.-метод. пособие / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. – Горки : БГСХА, 2016. – 208 с.
7. Кочиш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – М. : Колос, 2005. – 203 с.
8. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М. : Колос, 2007. – 407 с.
9. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб. пособие / А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик, В. А. Касько [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
10. Рагозина, М. Н. Развитие зародыша домашней курицы / М. Н. Рагозина. – М. : Изд-во Акад. наук СССР, 1961. – 167 с.
11. Ракецкий, П. П. Птицеводство : учеб. пособие / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаковец ; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
12. Третьяков, Н. П. Инкубация с основами эмбриологии / Н. П. Третьяков, Г. С. Крок. – М. : Агропромиздат, 1990. – 225 с.
13. Фисинин, В. И. Промышленное птицеводство / В. И. Фисинин, Г. А. Тардастьян. – М. : Агропромиздат, 1991. – 399 с.
14. Фролов, А. Н. Промышленное куроводство: XXI век / А. Н. Фролов. – М. : ПДМ, 2017. – 340 с.
15. Физиология сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Ю. И. Никитин, В. К. Гусаков, Н. С. Мотузко [и др.] ; под ред. Ю. И. Никитина. – Минск : Ураджай, 2002. – 318 с.

Тема 3. ИСКУССТВЕННОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ ПТИЦЫ – АЛЬТЕРНАТИВА ЕСТЕСТВЕННОМУ СПАРИВАНИЮ В ПЛЕМЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Одним из перспективных способов воспроизводства стада является искусственное осеменение, которое позволяет: увеличить поголовье птицы в помещении как минимум в 2 раза за счет перехода от напольного содержания кур к клеточному; снизить расход кормов благодаря своевременной выбраковке несущихся кур и уменьшению россыпи корма из кормушек; сократить количество требуемых петухов – в период выращивания минимум в 2, а взрослых – в 3–4 раза; использовать только лучших самцов, проверенных по качеству потомства, при этом значительно повысить вывод здоровых цыплят; повысить оплодотворенность яиц, особенно в возрастном стаде; вводить новый генетический материал в стадо с минимальным риском занесения болезней; исключить негативное воздействие от несоответствия размеров самцов и самок в момент спаривания.

Основной причиной, сдерживающей широкое применение искусственного осеменения, являются сравнительно высокие трудозатраты. Так, на птицефабрике на 50 тыс. голов кур необходимо 30 осеменаторов. Расчеты показали, что такие высокие трудозатраты на искусственное осеменение кур компенсируются только за счет сокращения расхода кормов для самцов.

Эффективность искусственного осеменения очевидна, однако высокий эффект можно получить только на здоровой, хорошо подготовленной к племенному использованию птице. Этого можно достичь путем создания для нее оптимальных условий кормления и содержания на протяжении всей жизни. Для того чтобы петухи были хорошо развитыми, с ярко выраженными половыми признаками, им надо обеспечить правильный световой режим и правильное кормление.

Для получения спермы отбирают самцов, полученных от высокопродуктивных родителей. Отбор проводят в три этапа: первый этап – в 9–10-недельном возрасте; второй этап – в 13–14-недельном возрасте для яичных пород и в 16–17-недельном – для мясных; третий этап – в 23-недельном и 25-недельном возрасте соответственно.

Отбор производителей. Первую оценку и отбор петушков по развитию гребня и сережек проводят в 5–6-недельном возрасте. Для того чтобы взрослые петухи не травмировали гребень, его полностью обрезают после первого отбора. Чем раньше формируется гребень у петушков и чем больше его размеры, тем лучше будут развиты семенники и выше

качество спермы. Все петушки со слаборазвитыми гребешками подлежат выбраковке.

Второй отбор племенных петухов проводят при переводе их в помещения для взрослой птицы. Основные признаки отбора: внешний вид – типичность для данной линии и породы, живая масса – без явных признаков истощения или ожирения, состояние ног – без перозиса и других пороков. Слабый и с дефектами экстерьера молодняк отбраковывают.

Третий отбор племенных петухов осуществляют по живой массе, экстерьеру, качеству спермы, половой активности. Если петухи не выделяют сперму при первом массаже, то его повторяют на 2-й и на 3-й день. Самцы, не давшие сперму при третьем массаже, после ее проверки на оплодотворяющую способность по результатам контрольной инкубации могут быть использованы для естественного осеменения кур.

Для получения спермы необходимо проводить целенаправленный отбор самцов, так как не все они пригодны для искусственного осеменения. С первой попытки массажа выделяют сперму 75–85 % самцов, после шести тренировок – 90–95 %. Полное отсутствие реакции на массаж отмечается в среднем у 5–10 % петухов.

Петухи яичных кроссов, плохо реагирующие на массаж и дающие сперму в объеме менее $0,25\text{--}0,30\text{ см}^3$, с активностью спермиев ниже 7 баллов и концентрацией спермиев менее $1,8\text{ млрд/см}^3$, выбраковываются. К петухам мясных кроссов требования по качеству спермопродукции несколько иные: выбраковываются петухи с объемом эякулята менее $0,15\text{ см}^3$, концентрацией спермиев менее $2,0\text{ млрд/см}^3$ и активностью менее 7 баллов.

Содержание петухов и получение спермы. Петухов, отобранных для воспроизводства стада, за 2–3 недели до начала взятия от них спермы переводят на индивидуальное содержание, так как групповое вызывает угнетение отдельных особей и спаривание друг с другом. Для содержания используют одно- или двухъярусные клеточные батареи. Высота клетки должна составлять 65–70 см, фронт кормления – 20–22 см, поение осуществляется с помощью ниппельных поилок. Поголовье разбивают на несколько групп для того, чтобы регулярно, не реже 2 раз в неделю, все петухи подвергались массажу, даже в случаях, когда эта сперма не используется. Сперма петухов, не массируемых длительное время, теряет оплодотворяющую способность.

Температура в помещении для петухов-производителей должна находиться в пределах 15–20 °С, нижняя граница – 10–12 °С. Более низкая температура быстрее охлаждает спермоприемники, а следова-

тельно, и сперму, что ухудшает ее качество, более же высокая температура угнетает птиц.

Во время получения спермы следует избегать шума, не допускать посторонних лиц в помещение и не вызывать болевых ощущений у петухов. Для работы необходимы два оператора: один выполняет массаж и получает сперму, а другой собирает ее в спермоприемник. Подсобный техник также занимается переносом петуха из клетки к основному технику и обратно.

Выполняют операцию следующим образом: основной техник, надев фартук, садится на стул и держит петуха головой направо, зажав обе его ноги коленями. Большим и указательным пальцами левой руки движением от кия к хвосту 3–4 раза массирует нижнюю часть живота, поглаживая одновременно правой рукой поясничную область спины по направлению от груди к хвосту. Через несколько секунд петух начинает реагировать на массаж, поднимая хвост. В это время техник большим и указательным пальцами левой руки производит легкий массаж задней части живота петуха. При эрекции копулятивного органа сжимает клоаку пальцами правой руки, а подсобный техник собирает сперму в чистый спермоприемник, предварительно подогретый до температуры 35–42 °С. Область вокруг клоаки должна быть чистой. При необходимости клоаку и кожу вокруг нее можно обработать чистым тампоном, также предварительная стрижка пера вокруг клоаки облегчает взятие спермы и препятствует ее загрязнению.

Практика показывает, что сперму от самцов птиц удобнее получать в пенициллиновые флаконы. Перед получением спермы во флакон обязательно добавляют небольшое количество разбавителя. При сборе спермы в сухую посуду около 30 % сперматозоидов погибает в результате трения о стенки посуды. По окончании сбора спермы во флакон добавляют остальную часть разбавителя и медленно перемешивают содержимое стеклянной палочкой. После этого закрывают флакон стерильной пробкой или ватой. В один флакон не следует получать сперму более чем от 5–6 самцов, так как при этом ухудшаются условия аэрации, увеличивается риск загрязнения спермы кровью, пометом и увеличивается продолжительность ее хранения до использования. При попадании во флакон крови или помета все содержимое флакона выливают. На получение спермы от 10–15 петухов техник-осеменатор тратит 4–5 мин.

Слишком частое получение спермы от производителей – 5 раз в неделю – или 14-дневный перерыв в работе с самцами негативно отра-

жаются на оплодотворенности яиц кур и выводе цыплят. Наибольшее количество спермопродукции характерно для производителей 8–10-месячного возраста.

В РУП «Племптицезавод «Белорусский» получение спермы от петухов методом ручного массажа и искусственное осеменение кур практикуют с 1971 г. Исследования, проведенные сотрудниками опытной научной станции по птицеводству, показали, что наиболее рациональным режимом эксплуатации петухов при полиспермном осеменении считается получение спермы 3 раза в неделю через день с последующим предоставлением двух дней для отдыха. При таком режиме объем эякулята составлял 0,6–0,7 мл, концентрация – 3,2–3,3 млрд/мл и общее количество сперматозоидов в эякуляте – 2,0–2,1 млрд. При осеменении кур спермой такого качества получена оплодотворенность яиц 94–97 % и вывод цыплят – 80–82 %.

Оценка качества спермы. При искусственном осеменении необходимым условием успешной работы является количественная и качественная оценка спермы самцов, так как оплодотворенность яиц в первую очередь обусловлена этими факторами.

Для оценки качества спермы необходимо иметь следующие материалы, посуду и оборудование: микроскоп биологический; столик с обогревом к микроскопу; стекла предметные; стекла покровные; флаконы; пипетки; мензурки; вату; дистиллированную воду; разбавитель; маркер.

Сперма хорошего качества имеет молочно-белый или желтоватый цвет, сливкообразную консистенцию без примесей крови, кала и мочевой кислоты. Водянистость спермы указывает на низкую концентрацию спермиев, такая сперма для осеменения кур не используется. Наличие крови может быть следствием повреждения клоаки при получении спермы. Таких петухов следует оставить в покое на несколько дней, а затем массажировать, осторожно сдавливая клоаку.

Для определения активности (подвижности) сперму сразу же после получения разбавляют средой в соотношении 1:1 или 1:2. После разбавления на чистое сухое предметное стекло стеклянной палочкой наносят каплю спермы и накрывают покровным стеклом. Приготовленный препарат помещают под микроскоп на обогреваемый столик, температура которого должна быть 42 °С.

Просмотр проводят при увеличении (300 раз) и неярком освещении. Активность определяют по числу спермиев с прямолинейными

поступательными движениями и оценивают по 10-балльной шкале. Сперму, в которой 100 % спермиев имеют поступательные прямолинейные движения, оценивают в 10 баллов, 90 % – в 9 баллов и т. д. Сперма с оценкой ниже 7 баллов не используется.

Разбавление спермы. Сперма – это сложная биологическая жидкость, в которой процессы диссимиляции преобладают над процессами ассимиляции, поэтому срок хранения спермы достаточно короткий. Экономически оправданно применение искусственного осеменения птицы только при разбавлении спермы, так как использование разбавителей позволяет увеличить дозу осеменения, продлить жизнь сперматозоидов (ведь свежеполученная сперма на 50 % теряет оплодотворяющую способность уже через 20–30 мин) и сохранить их биологическую полноценность.

Разбавитель должен быть не токсичен и, по возможности, сходен по составу с плазмой спермы, температура его должна находиться в диапазоне 25–30 °С. Это достигается за счет наличия в разбавителе веществ, поддерживающих осмотическое давление, рН, нейтрализующих продукты жизнедеятельности спермы (молочную кислоту), препятствующих выходу из спермиев ионов калия, магния и ферментов.

Разбавленную сперму нужно использовать в течение 30–40 мин после ее получения. Среду, не использованную в день приготовления, применять на следующий день нельзя.

Осеменение кур. Осеменение можно проводить, вынимая или не вынимая курицу из клетки, в зависимости от группового или индивидуального содержания. При групповом содержании в батарее оставляют одну свободную клетку для отсаживания осемененных кур.

Наиболее благоприятное время осеменения кур – через 2–3 ч после снесения яйца. Если у курицы в яйцевод обнаружено яйцо, то ее осеменяют позже. Организация искусственного осеменения строится таким образом, чтобы осеменение приходилось на вторую половину дня. Время начала осеменения напрямую зависит от светового режима.

Выполняют операцию осеменения следующим образом: первый оператор фиксирует курицу левой рукой, держа ее за обе голени, а правой рукой надавливает на левую сторону живота в районе клоаки, выворачивая ее, при этом указательный палец располагается над клоакой. В результате надавливания яйцевод выворачивается наружу. В это время второй оператор вводит в яйцевод пипетку на глубину 2–3 см и выдавливает сперму. При использовании стеклянного шприца с бегунком иглу с напаянным наконечником вводят в яйцевод, прокру-

чивают бегунок и нажимают на шток поршня. В момент ввода спермы первый оператор постепенно ослабляет руку на животе курицы, чтобы предотвратить вытекание спермы из яйцевода.

После каждого осеменения пипетку протирают ватным тампоном, смоченным 70%-ным этиловым спиртом (расход спирта на одно осеменение составляет 0,1 мл), а через 50 осеменений меняют пипетку и тампон на чистые. Осеменение проводят градуированными пипетками, шприцами, на конец которых надевают катетеры из полистирола, или специальными пистолетами для осеменения, которые выпускают зарубежные фирмы.

Кратность осеменения кур – один раз в 5–7 дней, она зависит от возраста птицы, ее состояния и качества спермы. Так, при ухудшении условий кормления и содержания, особенно при получении токсичных кормов, проведении вакцинаций, болезнях и введении лекарственных препаратов половые клетки петухов не могут долго сохранять оплодотворяющую способность в яйцевод кур, поэтому осеменение проводят 2 раза в неделю. Осеменение кур после длительного перерыва следует проводить два дня подряд однократной дозой или применить однократное осеменение, но двойной дозой.

Сбор яиц на инкубацию следует начинать через день после осеменения. Дозу спермы для осеменения рекомендуется рассчитывать, исходя из необходимости введения в яйцевод не менее 70–80 млн активных, поступательно движущихся спермиев. Приблизительно это составляет 0,025 мл разбавленной спермы.

Оплодотворенность яиц может снижаться во второй половине периода продуктивного использования кур (начиная с 50–55 недель жизни). В этом случае необходимо или чаще осеменять кур, не реже чем через 4–5 дней, или увеличить дозу осеменения (в 2 раза, до 0,05 см³).

В *индейководстве*, при разведении тяжелой птицы, невозможно обойтись без искусственного осеменения. Взрослые самцы современных пород и линий достигают живой массы 25–30 кг, самки – 12–14 кг.

Индеек и индюков родительского стада содержат в отдельных птичниках или изолированных отделениях птичника на подстилке. Индюков размещают в секциях мелкими группами (8–10 голов) или в индивидуальных клетках, индеек – в секциях по 60–80 голов.

С 25-недельного возраста самцов приучают к отдаче спермы при массаже, в 28–30 недель оценивают их по качеству спермопродукции. Сперму получают два человека: оператор и помощник. Режим получе-

ния спермы от индюков – 3 раза в неделю через день с предоставлением двух дней для отдыха. Для искусственного осеменения пригодны индюки с объемом выделяемой спермы не менее 0,2 мл и концентрацией сперматозоидов от 4 млрд/мл. Активность спермиев должна быть не ниже 7 баллов. Индюков эффективно используют в течение 18 недель, с 30- до 48-недельного возраста. Половое соотношение самцов и самок в период использования должно составлять 1:10–18.

Осеменение индеек начинают с появлением первых яиц (через 10–14 дней с начала светового стимулирования яйценоскости). Его проводят дважды с интервалом в 1–2 дня, затем один раз в неделю дозой 0,05 мл разбавленной в соотношении 1:1 спермы, содержащей 250–280 млн сперматозоидов. Использование разбавителя дает возможность получить оплодотворенность яиц 92–96 %.

Сбор яиц на инкубацию начинают с 30 недель. Через 2–3 недели выбраковывают самок, не начинающих кладку яиц. При снижении оплодотворенности яиц птицу осеменяют один раз в пять дней. Для уменьшения количества яиц, откладываемых на полу, на одно гнездо должно приходиться не более 4–5 несушек.

С 4-й недели от начала яйцекладки в стаде проводят комплекс мероприятий по подавлению инстинкта насиживания у индеек. Для этой цели практикуют смену секций при каждом осеменении несушек. Снесшихся индеек выгоняют из гнезд. Используют для разгуливания наседок также специальные секции без гнезд, в которых насиживающие индейки содержатся при высокой освещенности (150–200 лк) совместно с индюками при половом соотношении 1:5–6 в течение недели.

Искусственное осеменение *гусей* позволяет уменьшить количество гусаков в стаде в 3 раза, повысить оплодотворенность яиц на 10–12 % и вывод гусят на 8–10 %, а также эффективнее использовать наиболее ценных производителей, своевременно выбраковывать ненесущихся гусынь и исключить инфекционные болезни половых органов.

Гусаков, предназначенных для получения спермы, начинают тренировать за 10–15 дней до начала яйцекладки гусынь. Для стимуляции сперматогенеза продолжительность светового дня у самцов перед использованием увеличивают до 14 ч, освещенность помещения должна быть в пределах 20–25 лк. Выработка рефлекса на выделение спермы достигается после ежедневной тренировки в течение 5–7 дней. Первый массаж проводят в течение 1 мин, а в последующем достаточно 10–20 с. Гусаки могут реагировать на массаж выделением спермы уже после 2–3 сеансов.

В подготовительный период проводят трехкратную проверку качества спермы. Получение спермы проводят через сутки. Сперма, полученная первый и второй раз, может быть невысокого качества, однако окончательную оценку производят по итогам ее трехкратного получения.

Сперму лучше брать через день, с 10 ч утра. Чтобы получить чистую сперму, после кормления гусakov должно пройти 2–3 ч. Предварительно в спермоприемник наливают 0,3–0,5 мл разбавителя, подогретого до температуры 25 °С. Сперму оценивают визуально – по цвету, густоте и объему и под микроскопом – по концентрации и подвижности спермиев. Сперма должна быть чистой, белого цвета, густой, без примесей крови и помета. Сперма желтого цвета непригодна для осеменения. Гусаки выделяют в среднем 0,7–0,9 млрд спермиев (от 0,1 до 1,5 млрд). Для искусственного осеменения оставляют гусаков, выделяющих не менее 0,3 мл спермы с концентрацией не менее 0,4 млрд/мл, подвижностью не менее 7 баллов.

Самцов следует содержать отдельно от самок в изолированных секциях, по 8–12 голов, или в индивидуальных клетках. При выгульном содержании они должны иметь свободный доступ к канавкам. В день сбора спермы гусаков на выгул выпускают после завершения данной процедуры. При искусственном осеменении на одного гусака должно приходиться 10–15 самок.

Для поддержания высокой оплодотворенности яиц в стаде необходимо иметь 20–30 % резервных гусаков. Молодых самцов используют с 9–10-месячного возраста. Ежегодно 20–30 % производителей старше трех лет, а также самцов с низкими показателями спермопродукции заменяют молодыми.

Для осеменения гусынь рекомендуется использовать свежеполученную сперму, разбавленную в зависимости от ее качества. Искусственное осеменение гусынь проводят с интервалом в 6–7 дней после 10–12 ч дня, когда большинство из них закончили яйцекладку. Перед осеменением проверяют активность спермиев под микроскопом. Секцию, где содержатся самки, перегораживают легким переносным щитом на две половины, и гусынь перегоняют в одну из них. Далее за трехстворчатую ширму или угол загоняют 15–20 гусынь, откуда помощник техника, стоящий за ширмой, берет одну гусыню и фиксирует ее на специальном столике по другую сторону перегородки. Правой рукой помощник держит гусыню у основания крыльев, а левой рукой слегка оттягивает хвост. Техник вводит в клоаку гусыни указательный палец правой руки

и пальпацией обнаруживает яйцевод, расположенный левее и чуть ниже входа в клоаку (1–2 см от входа в клоаку), затем левой рукой вводит катетер шприца в яйцевод гусыни на глубину 4–6 см и движением поршня вводит необходимую дозу спермы. После осеменения каждой гусыни техник обрабатывает свой палец и катетер шприца ватным тампоном, смоченным 70%-ным этиловым спиртом. После осеменения гусынь каждой группы катетер заменяется новым. Доза разбавленной спермы для однократного осеменения гусынь составляет 0,1–0,2 мл с содержанием в ней 20–30 млн подвижных спермиев.

В утководстве искусственное осеменение применяют при получении мулардов – гибридов мускусных селезней с пекинскими утками. Совместное содержание селезней и уток не приносит высокого результата. В данном случае оплодотворенность яиц обычно не превышает 50–60 %, а вывод мулардов – 25–35 %. Это связано с тем, что родители мулардов принадлежат к разным родам и сохраняют свои особенности полового поведения. У мускусных селезней спариванию предшествует определенный ритуал, включающий вначале элементы ухаживания. Селезень ходит вокруг утки и кивает вверх-вниз головой, если утка принимает приглашение, селезень беспрепятственно залезает к ней на спину. Пекинские утки более пугливые и не всегда принимают такие ухаживания самца.

Для взятия спермы у мускусных селезней используют «подсадную» утку, так как метод ручного массажа малоприменим для этих птиц. Утку помещают в гнездо к селезню и ожидают, когда он усядется ей на спину и придет в возбуждение, тогда к клоаке подставляют спермоприемник, в который получают сперму.

Сперма, взятая таким способом, отличается большим содержанием секретов половых желез, имея в среднем объем 1,0–1,5 мл и концентрацию 2,0–2,2 млрд/мл. Такого объема достаточно, чтобы осеменить 10–20 уток. Используя искусственное осеменение, можно увеличить показатель оплодотворенности яиц до 75–82 % и получить вывод мулардов на уровне 55–62 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы : учеб. пособие / Б. Ф. Бессарабов. – М. : КолосС, 2006. – 240 с.
2. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственной птицы : учеб. / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов ; под ред. проф. В. И. Максимова. – СПб. : Лань, 2010. – 336 с.

3. Е п и м а х о в а, Е. Э. Воспроизводство сельскохозяйственной птицы : учеб.-метод. пособие / Е. Э. Епимахова, В. Ю. Морозов, М. И. Селионова ; Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2015. – 52 с.
4. Епимахова, Е. Резервы воспроизводства и стартового выращивания птицы : монография / Е. Епимахова, В. Трухачев, И. Драганов. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 267 с.
5. Забудский, Ю. И. Инкубация яиц с основами эмбриологии птиц : электрон. учеб.-метод. комплекс / Ю. И. Забудский, Л. Ю. Киселев, Б. Ф. Бессарабов. – М. : ФГОУ ВПО РГАЗУ, МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 2004. – 248 с.
6. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов : учеб. / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, А. Ф. Железко [и др.] ; под ред. В. А. Медведского. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
7. Кривошин, И. П. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / И. П. Кривошин. – М. : Агропромиздат, 2002. – 256 с.
8. Кудрявец, Н. И. Влияние предынкубационной обработки яиц на эмбриональное развитие утят / Н. И. Кудрявец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / гл. ред. А. П. Курдеко. – Горки, 2011. – Вып. 14, ч. 1. – С. 302–309.
9. Кудрявец, Н. И. Инкубация яиц с основами эмбриологии : учеб.-метод. пособие / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. – Горки : БГСХА, 2016. – 208 с.
10. Кочиш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – М. : Колос, 2005. – 203 с.
11. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М. : Колос, 2007. – 407 с.
12. Морозов, А. А. Техника для птицеводства / А. А. Морозов // Птицеводство. – 2004. – № 5. – С. 29–31.
13. Методическое пособие по искусственному осеменению кур / под ред. И. Л. Гальперн // ВНИИГРЖ. – Санкт-Петербург – Пушкин, 2015. – 28 с.
14. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб. пособие / А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик, В. А. Касько [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
15. Ракецкий, П. П. Птицеводство : учеб. пособие / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец ; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
16. Рубан, Б. В. Птицы и птицеводство : учеб. пособие / Б. В. Рубан. – Харьков : Эспада, 2002. – 520 с.
17. Третьяков, Н. П. Инкубация с основами эмбриологии / Н. П. Третьяков, Г. С. Крок. – М. : Агропромиздат, 1990. – 225 с.
18. Фисинин, В. И. Промышленное птицеводство / В. И. Фисинин, Г. А. Тардамян. – М. : Агропромиздат, 1991. – 399 с.
19. Фролов, А. Н. Промышленное куроводство: XXI век / А. Н. Фролов. – М. : ПДМ, 2017. – 340 с.
20. Физиология сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Ю. И. Никитин, В. К. Гусаков, Н. С. Мотузко [и др.] ; под ред. Ю. И. Никитина. – Минск : Ураджай, 2002. – 318 с.

Тема 4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Инкубация яиц – связующее звено между родительским стадом и выращиванием молодняка ремонтного и откармливаемого на мясо (рис. 7).



Рис. 7. Основные звенья производства яиц и мяса птицы

Успешная инкубация зависит от обоснованного мониторинга потребностей эмбриона и выведенного птенца, а также высокой квалификации обслуживающего персонала.

Яйцо, как биологический объект для воспроизводства стада и натуральный пищевой продукт, имеет присущие ему морфологические или морфометрические признаки (строение), физико-химические свойства и химический состав (рис. 8).

Оплодотворенное яйцо является саморегулирующей системой в изолированной камере, в которой эмбрион развивается за счет питательных веществ основных нутриентов – желтка, белка и скорлупы.

По содержанию желтка в яйце птиц делят на выводковых – 26–40 % (куры, индейки, утки, гуси, цесарки и др.) и птенцовых – 15–20 % (голуби).

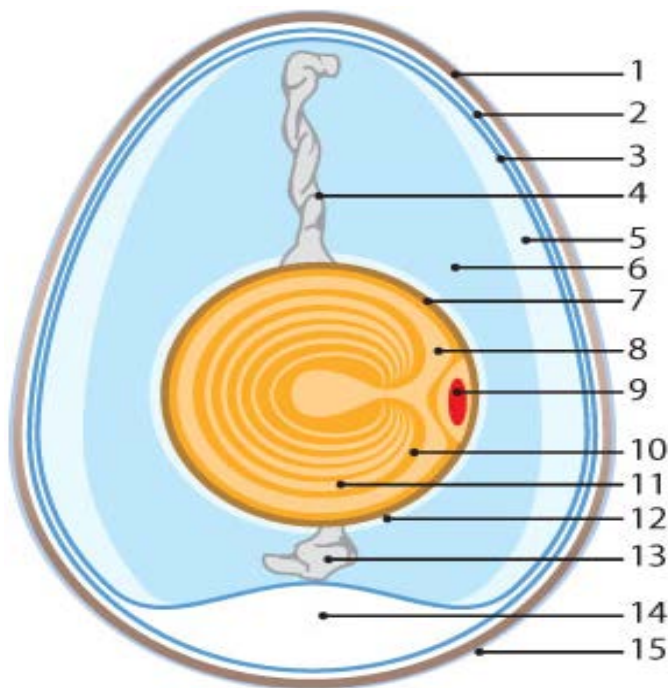


Рис. 8. Строение яйца птицы:

- 1 – скорлупа; 2 и 3 – наружная и внутренняя подскорлупные оболочки;
 4 и 13 – халазы; 5 – наружный жидкий белок; 6 – внутренний плотный белок;
 7 и 12 – желточная оболочка; 8 – латекс; 9 – бластодиск; 10 – темный слой желтка;
 11 – светлый слой желтка; 14 – воздушная камера; 15 – кутикула

Развитие и созревание спермиев и яйцеклетки детерминированы геномом птицы и проходят при взаимодействии с условиями внешней среды.

Стадии сперматогенеза у самцов птиц (у петухов 14–15 дней): размножение – сперматогонии превращаются в сперматоциты I порядка; рост – сперматоциты I порядка увеличиваются в размере; созревание – каждый сперматоцит I порядка превращается в два сперматиды с гаплоидным набором хромосом; формирование – сперматиды преобразуются в спермии с головкой и жгутиком и погружаются головками в цитоплазму сертолиевых клеток семенников. Полноценные спермии поступают в спермопровод.

Процесс роста и развития яйцеклетки именуется оогенез (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Стадии онтогенеза у кур

Периоды и стадии овогенеза	Локализация процесса	Период онтогенеза, возраст самки	Продукт овогенеза
Период размножения	Эмбрион	8–11 дн.	480 тыс. шт. оогоний ($d = 0,01 \dots 0,02$ мм)
Период роста 0–16 (18) нед			
Стадия медленного роста яйцеклетки	Яичник	0–6 нед	Яйцеклетка с зародышевым диском на латере
Стадия формирования желтка	Яичник	7–16 (18) нед	Желточный фолликул с овоцитом ($d = 35 \dots 40$ мм)
Период созревания с 17 (18–20) нед до конца яйцекладки			
Стадия созревания яйцеклетки	Яичник	За 6–10 дн. до овуляции	После I деления мейоза зрелая яйцеклетка (зигота) в крупном желточном фолликуле
Стадия овуляции и оплодотворения	Яичник и воронка яйцевода	Через 35 мин после снесения яйца	После слияния со спермием II деление мейоза для зиготы с диплоидным набором хромосом

При соблюдении технологии содержания и кормления птицы родительского стада получают порядка 90 % пригодных к инкубации яиц.

Основным объективным параметром, определяющим принадлежность яиц к статусу инкубационных, является масса. Наиболее приемлемы яйца средней популяционной массы из-за эффективного использования питательных веществ эмбрионами. С возрастом птицы из-за изменений пропорций яиц инкубационные показатели снижаются.

Яйца кур генофондных популяций по сравнению с промышленными яичными кроссами меньше по массе при одинаковом содержании.

Гормоны, влияющие на формирование яиц и сезонную изменчивость яйцекладки:

- в аденогипофизе – фолликулостимулирующий (рост, созревание фолликулов), лютионизирующий (овуляция), пролактин (насиживание);

- в нейрогипофизе – вазотоксин (кровоснабжение половых органов, фосфорно-кальциевый обмен), окситоцин (сокращение матки яйцевода при снесении яйца);

- в яичнике – эстрогены (функционирование яичника и яйцевода), прогестерон (активность яйцевода после овуляции), андрогены (фосфорно-кальциевый обмен).

Секреция гормонов регулируется нервной системой по принципу обратной связи: среда – рецепторы – кора головного мозга – гипоталамус – гипофиз – яичник – яйцевод.

Под влиянием нейрогуморальных факторов идет формирование яйца. Яйцеклетка из яичника попадает в воронку яйцевода, где происходит оплодотворение, в яйцевод – для формирования белка и скорлупы, далее во влагалище – для изгнания из тела самки (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Формирование яйца в репродуктивных органах кур и индеек

Наименование органа	Происходящий процесс	Длина, см	Время образования
Яичник	Рост первичного фолликула (2,5 г) вокруг ооцита в предовуляторный период (17–18 г, $d = 32...42$ мм)	–	5–10 сут
Воронка яйцевода	Оплодотворение яйцеклетки, начало выделения халаз	4–9	15–30 мин
Белковая часть яйцевода	Выделение основной части плотного и жидкого белка; формирование халаз	34–39 46*	Около 3 ч
Перешеек яйцевода	Выделение жидкого белка, образование подскорлупных оболочек, завершение формирования халаз, дальнейшее формирование наружного плотного и внутреннего жидкого слоев белка	8–10 17*	1 ч 10–25 мин
Матка яйцевода	Выделение минеральных солей и воды для образования скорлупы; разжижение наружного плотного и внутреннего жидкого слоев белка; выделение пигментов скорлупы; образование кутикулы	8–12 14*	19–21 ч
Влагалище, завершающееся клоакой	Сокращение мускулатуры для выведения яйца из организма несушки	5–8	До 10 мин

*Индеек.

В момент снесения температура яйца в среднем равна 39,4 °С. Температура 24 °С – «физиологический ноль» для эмбрионов птиц, так как заметное развитие куриного эмбриона начинается при 26 °С.

В эмбриогенезе кур выделяют периоды: I – зародышевый (0–8 суток); II – предплодный (9–14 суток); III – плодный (15–19 суток) и IV – вылупление (20–21 сутки), или «окно вывода» (*true hatch widow*). Данная периодизация применима для всех домашних птиц с корректировкой по суткам (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. **Время появления внешних признаков у эмбрионов птиц, дн.**

Признаки	Куры	Утки	Гуси	Индейки	Цесарки
Зародышевый период					
Кровеносные сосуды на желтке	2	2	2	2	2
Зачатки конечностей	3	4	5	5	4
Предплодный период					
Смыкание аллантаоиса в остром конце	11	13	14	13	14
Белок использован	16	21	22	20	21
Плодный период					
Желточный мешок втянут	20	26	28	27	26

Ранние стадии эмбриогенеза птиц: дробления яйцеклетки – через 4–5 ч после овуляции дробление на бластомеры; бластулы – до инкубации бластомеры образуют бластодиск; гаструлы – перед снесением яйца и через 2–6 ч инкубации бластодиск из 128–256 клеток в двух зародышевых листках (эктодерма, энтодерма); первичной полоски – через 8–12 ч инкубации центральная часть бластодермы (*area pellucida*) трехслойная, грушевидной формы; головного отростка – через 16–22 ч инкубации головной мозг формируется в виде бугорка на первичной полоске.

Бластодерма (*area opaca*) является местом образования кровеносной системы и эмбриональных оболочек. Из первичной кишки образуются органы дыхания и пищеварения. Из мезодермы образуются сомиты (первичные позвонки) – парные боковые сегменты хорды и нервной трубки. По их числу судят о степени развития эмбриона.

В норме через 24 ч сомитов 4–5 пар, через 36 ч – 10–12, через 48 ч – 18–21 пара.

Между эмбрионом, желтком, белком и скорлупой происходит обмен веществ. Эмбрион ассимилирует питательные вещества яйца, выделяет и резервирует в нем продукты диссимиляции, поглощает и выделяет тепло. Временными органами являются эмбриональные оболочки (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Эмбриональные оболочки птиц

Наименование	Строение	Функции	Эволюция
Желточный мешок	Охватывает желток и врастает вглубь ворсинками. Имеет кровеносную сеть, соединенную с сосудами эмбриона	Кроветворение, усвоение через кровеносную систему питательных веществ желтка, дыхание до развития аллантаоиса	При вылуплении с остаточным желтком втягивается в брюшную полость и используется птенцом в первые 5–7 дн.
Амнион (водная оболочка)	Вид пузыря с прозрачной жидкостью	Изоляция эмбриона, амортизация при перемещении яйца, дыхание, обеспечение эмбриона белком	При вылуплении атрофируется
Сероза	Охватывает белок, срастаясь с аллантаоисом	Создает проток для поступления белка в амнион	При вылуплении атрофируется
Аллантаоис (дыхательная оболочка)	Разрастается между желточным мешком, амнионом, срастаясь с серозой, охватывает содержимое яйца. Имеет кровеносные сосуды, соединенные с сосудами эмбриона. Содержит жидкость	Резервуар продуктов диссимиляции. Своим давлением перемещает белок в амнион. Смыкаясь в остром конце, становится органом дыхания. Усвоение Са скорлупы. Формирует клоаку птенца	При вылуплении атрофируется

В IV периоде «вылупление» различают внутренний проклев – разрыв внутренней подскорлупной оболочки, дыхание легкими в воздушной камере и внутренний писк (*internal pipping*); первичный проклев (*hatching*) – поворот головы вокруг оси по часовой стрелке, разрушение «яйцевым зубом» наружной подскорлупной оболочки и скорлупы в виде звездочки; отдых – втягивается желточный мешок, идет двойная циркуляция крови, активизируется мозг; финальный проклев (соб-

ственно вылупление) – птенец раскалывает скорлупу, приподнимается на ноги и выходит из нее; наружный писк (*external pipping*); просидка – обсыхание с подвижностью в сторону света и звуков, поиск корма.

Нормальное положение эмбриона перед внутренним проклевом – позвоночник параллелен длинной оси яйца, клюв расположен под правым крылом и направлен в сторону воздушной камеры (рис. 9).



Рис. 9. Положение эмбриона:

0 – нормальное; I – голова между бедрами; II – голова в остром конце яйца; III – голова повернута влево и находится на крыле или под ним; IV – ноги на голове

Положения II и IV признаны летальными.

Эмбриональная смертность сельскохозяйственных птиц имеет два пика – в начале и в конце инкубации.

От того, как пройдут тесно взаимосвязанные последние 1–2 дня эмбриогенеза и ранний постнатальный период, зависит уровень реализации генетически обусловленных продуктивных ресурсов пород и кроссов птицы.

В течение эмбриогенеза закладывается резистентность к болезням и будущая продуктивность птицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы : учеб. пособие / Б. Ф. Бессарабов. – М. : КолосС, 2006. – 240 с.
2. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственной птицы : учеб. / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов ; под ред. проф. В. И. Максимова. – СПб. : Лань, 2010. – 336 с.
3. Кудрявец, Н. И. Инкубация яиц с основами эмбриологии : учеб.-метод. пособие / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. – Горки : БГСХА, 2016. – 208 с.
4. Кочиш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – М. : Колос, 2005. – 203 с.
5. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб. пособие / А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик, В. А. Касько [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.

Тема 5. ТЕХНОЛОГИЯ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ ПТИЦЫ РАЗНЫХ ВИДОВ

Объективную оценку воспроизводительных качеств птицы дают показатели инкубации – оплодотворенность и выводимость яиц, вывод молодняка. В норме выводимость яиц кур находится на уровне 86–92 % и вывод молодняка – 80–87 %.

Эффективность инкубации зависит от комплекса факторов, в том числе 38–52 % приходится на смешанные факторы (оплодотворенность яиц, нарушение целостности скорлупы, заболевания родительского стада); 22–23 % – несбалансированное кормление птицы, отравление экзо- и эндотоксинами; 14–25 % – несоблюдение условий транспортировки и хранения яиц до инкубации; 5–7 % – нарушение технологии инкубации яиц.

Основные требования к инкубаторию, в котором располагаются инкубаторы, вспомогательное оборудование и осуществляется собственно процесс обработки и инкубации яиц, обусловлены ветеринарно-санитарными и технико-конструктивными требованиями.

На племенных предприятиях должно быть 2–3 инкубатория, в том числе один – для инкубации яиц из других хозяйств (карантинный). Для строительства инкубатория выбирают сухой участок с уклоном для отвода поверхностных вод, который может снабжаться достаточным количеством воды для питьевых, хозяйственных и противопожарных нужд. Он должен быть изолирован от других производственных объектов на расстоянии не менее 300 м. Ведущие к инкубаторию дороги не должны пересекаться с теми, по которым вывозят помет и птицу. Территорию инкубатория благоустраивают путем планировки с применением твердых покрытий для проездов и технологических площадок. Предусматриваются стандартный дезбарьер и помещения для складирования тары. Территорию инкубатория огораживают.

Минимальная высота внутренних помещений инкубатория – 3,5 м. Стены на всю высоту покрываются влагостойкими материалами. Полы должны иметь твердое покрытие с несущей способностью не менее 1 т/м². Они должны быть выполнены в одном уровне на всей площади инкубатория, нескользкие, малотеплопроводные, стойкие к воздействию жидкости и давления до 100 кг/см², иметь уклон к канализационным трапам.

В производственных залах обеспечивается избыточное давление по отношению к наружному воздуху и смежным помещениям – больше

на 5–10 %. Инкубация – однонаправленный конвейер. Отдельные технологические потоки не должны пересекаться. Поэтому движение воздуха должно быть по направлению технологического потока от яиц к молодняку.

В инкубатории условно выделяют производственные зоны обработки яиц, инкубации, вылупления и обработки молодняка, которые максимально изолируют друг от друга, например специальными дверями, тамбурами.

Режим инкубации представляет собой совокупность физических факторов: температура, газовый состав, влажность и интенсивность обмена воздуха, положение и частота поворота яиц. Поэтому технологическими задачами инкубатора являются в максимально автоматическом режиме поддержание температуры, относительной влажности и газового состава воздуха, обеспечение регулярного поворота яиц, а также компактное размещение яиц и вылупляемого молодняка.

Технологические расчеты в инкубатории включают: максимальный размер партии молодняка, которую одновременно необходимо передавать на выращивание; периодичность вывода молодняка в неделю, в месяц; пригодность яиц к инкубации; срок хранения инкубационных яиц до закладки на инкубацию; планируемый уровень оплодотворенности яиц и вывода молодняка; вместимость и число инкубаторов; схема загрузки предварительных и выводных инкубаторов; зооветеринарные требования, предъявляемые к технологическому процессу. Минимальный профилактический перерыв в выводном зале должен быть не менее 1,5 суток, продолжительность профилактического перерыва при полной разгрузке инкубатория – не менее 7 дней в году.

Инкубаторы весьма разнообразны:

- по вместимости – от 30 шт. (малые) до 200 тыс. штук (крупные);
- по способу обслуживания – шкафные (наружное обслуживание), комнатные (внутреннее обслуживание) и комбинированные (рис. 10);
- по способу обогрева – конвективные, радиационные, контактные;
- по способу охлаждения – воздушное, воздушно-водяное;
- по способу увлажнения – пассивное, активное;
- по применению – специальные (по видам птицы), универсальные, лабораторные и бытовые;
- по способу загрузки – одnogрупповые («все полно, все пусто»), многогрупповые;
- по месту в технологическом процессе – инкубационные (предварительные), выводные, комбинированные.

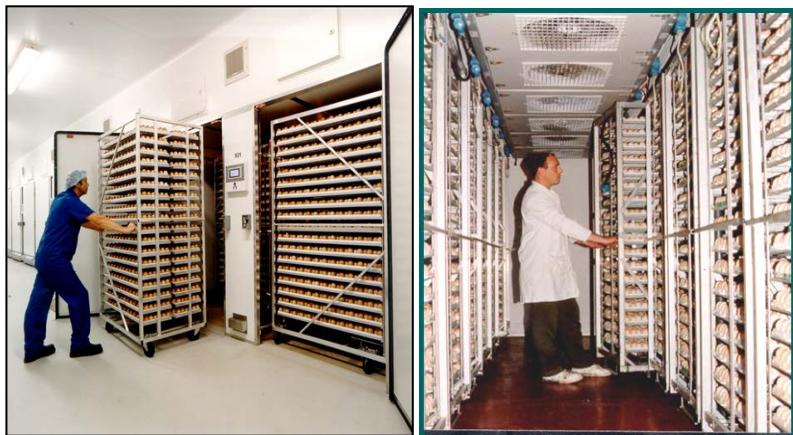


Рис. 10. Инкубаторы шкафного (слева) и комнатного (справа) типа

Инновации в инкубаторостроении – это автоматизированная укладка яиц в лотки; подогрев пола инкубатора, корректировка режима инкубации по температуре скорлупы и газовому составу воздуха, использование вентиляторов-пульсаторов, ламинированный воздушный поток через боковые перфорированные радиаторы; автоматический поворот лотков, автоматическое взвешивание яиц в ходе инкубации, автоматизированный перенос яиц в выводные лотки при тотальном ово-скопировании, обеспыливание воздуха в выводном инкубаторе, выборка молодняка по показаниям датчиков интенсивности вылупления от момента внутреннего писка, компьютерный мониторинг онлайн и дезинфекция инкубаторов при температуре 38 °С.

Эффективность работы в инкубатории существенно зависит от обеспеченности вспомогательным оборудованием: спецавтомобиль с термо-фургоном и климат-контролем; герметичная камера, нагреватель, ком-прессор, вытяжной вентилятор для дезинфекции яиц; автомат сортиров-ки яиц по массе; овоскопы – настольный, стол-овоскоп, автоматический, ручной: по обработке молодняка – стол передвижной, конвейер, тележ-ки, счетчик, автомат вакцинации; для удаления и утилизации отходов, мойки и дезинфекции лотков, тележек, стеллажей, инкубаторов, тары.

Технологические операции инкубации яиц сельскохозяйственной птицы:

- разгрузка яиц;

- первая входная дезинфекция яиц;
- прием, оценка, сортировка, калибровка, мойка яиц;
- укладка яиц в инкубационные лотки;
- вторая дезинфекция яиц в лотках;
- кратковременное хранение яиц до закладки в инкубатор;
- закладка яиц в инкубатор;
- инкубирование яиц по оптимальному режиму;
- перекладка яиц из инкубационных лотков в выводные;
- третья дезинфекция (эмбрионов) в выводном шкафу;
- вывод и выборка молодняка из инкубаторов;
- сортировка молодняка по качеству, по полу и его вакцинация;
- кратковременное содержание и передача молодняка для выращивания или реализации;
- транспортирование суточного молодняка;
- очистка, мойка, дезинфекция инкубаторов, инвентаря и помещений, утилизация отходов.

Биологически обусловленная пойкилотермность эмбрионов птиц используется в период прединкубационной подготовки яиц для обеспечения физиологического покоя эмбриона и предотвращения его развития. Так, гарантированный срок хранения яиц составляет 6–8 дней при температуре до 20 °С. Далее происходят необратимые процессы – из белка и желтка испаряется вода, жиры окисляются, эмбрион стареет. Из-за динамики тепловыделений эмбрионов домашних птиц до замыкания аллантоиса инкубатор используется как устройство для нагрева, а после – для охлаждения яиц. При этом теплопродукция куриных эмбрионов высокопродуктивных кроссов птицы выше ранее используемых низкопродуктивных на 25 %, мясных кроссов от яичных – на 40 %, а утиных и гусятин эмбрионов от куриных – в 2–2,5 раза.

Несмотря на изученность эмбрионального развития птиц, на основе достижений племенной работы, изменений в кормлении родительского стада вносятся коррективы в технологию и параметры инкубации.

Температура воздуха ниже 35,6–36,0 °С (96,1–96,8 °F) и выше 39,0–39,4 °С (102,2–102,9 °F) – критическая для эмбриогенеза, оптимальная в I–III периоды – 37,1–38,2 °С (98,8–100,8 °F), в IV период – 36,9–37,2 °С (98,4–99,0 °F), относительная влажность – 50–65 и 75–80 % соответственно.

В современной инкубации оперируют такими понятиями, как температура эмбриона, температура яйца-эмбриона на скорлупе, температура воздуха. Согласно рекомендациям фирм Hatch Tech, Pas Reform, Chick

Master, Petersime, для оптимального развития температура яйца-эмбриона должна быть в период 0–14 суток 37,6–38,0 °C (99,7–100,4 °F); после наклева – 38,1–38,8 °C (100,6–101,8 °F). Температура менее 37,6 °C – индикатор неоплода, гибели эмбриона или недогрева, более 38,8 °C – перегрева.

Относительную влажность воздуха можно корректировать по возрасту родительского стада птицы: в начале яйценоскости – 50 %, в конце – больше на 8 %, после линьки – на 11 %. Быстрое испарение воды из яйца в начале инкубации вызывает водное голодание эмбриона, медленное – нарушает ход вылупления. В среднем к IV периоду усушка яиц должна быть 11–13 %.

Интенсивный воздухообмен абсолютно необходим во второй половине инкубации.

В I–III периоды нормальная пространственная ориентация яиц – тупым концом вверх. Тотальное овоскопирование яиц до инкубации позволяет повысить вывод молодняка минимум на 1–2 % именно за счет достоверного определения тупого и острого конца по наличию воздушной камеры. Оптимальным углом поворота яиц до наклева считается 45°, критически недопустимым – 35°. Снизить негативное влияние уменьшения угла поворота целесообразно путем увеличения воздухообмена. Минимальная кратность поворота яиц – 6 раз в сутки, нормальная – один раз в час.

Знание оптимальной продолжительности эмбрионального развития для разных видов, генотипов и возрастных групп птиц является гарантией эффективной инкубации яиц. Более длительный эмбриогенез в пределах вида отмечают в отцовской родительской форме по сравнению с материнской; в крупных яйцах по сравнению с мелкими от одновозрастного родительского стада; из яиц в конце продуктивного периода и после линьки птицы; у самцов; при длительном хранении яиц до инкубации; при недогреве в яйцах низкого качества.

Птичьи эмбрионы чувствительны к синему, красному, оранжевому цветам. Этим объясняется стимулирующий эффект освещения яиц флуоресцентными лампами мощностью 20–40 Вт, монохромным зеленым светом в последние пять дней инкубации.

Дружный вывод или небольшое «окно вывода» является самым достоверным показателем генетически обусловленного эмбриогенеза, высокого качества птенцов и гарантирует отход за первые 5–7 дней выращивания не более 1 % птицепоголовья.

Молодняк следует передавать на выращивание не позднее 12 ч от выборки из инкубатора и последующей сортировки.

Знание закономерностей эмбриогенеза птиц позволило разработать различные коррекционные и стимулирующие приемы для получения генетически обусловленного вывода молодняка.

Эффективна сортировка яиц по породам, линиям, птичникам и др., а также по массе и поэтапная их инкубация с интервалом 4–8 ч, начиная с крупных (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Весовые категории инкубационных яиц разных видов птицы

Вид птицы	Весовые категории яиц, г		
	Мелкие	Средние	Крупные
Куры яичные и мясные	48–57	58–65	66–75
Индейки	65–79	80–89	90–95
Утки	70–77	78–88	89–110
Гуси	135–164	165–199	200–235

В зарубежной практике калибровка яиц по массе игнорируется.

В период просидки индюшат рекомендуется затемнение выводного шкафа, а дно выводного лотка выстилать мелкоячеистой шероховатой сеткой для профилактики синдрома широко расставленных ног. При инкубации крупных яиц во избежание перегрева рекомендован термоконтрастный режим после замыкания аллантоиса. Для стимуляции эмбрионального развития птиц предлагают аэроионизацию воздуха инкубатора и обработку яиц препаратом АСД-Ф2. С целью повышения термотолерантности мясных цыплят к тепловому стрессу интерес представляют разработки по кратковременному повышению температуры воздуха в предплодный период.

Сбор и доставка яиц в пределах предприятия с полным циклом производства в инкубаторий должны быть не реже 3 (4) раз, в теплое время года – 4 (6) раза в день. Яйца грязные, с поврежденной скорлупой и снесенные на полу отбраковывают непосредственно в птичнике.

По ОСТ 10 331-2003 в термофургоне при транспортировании должна быть температура 8–25 °С и влажность воздуха 40–80 %, скорость движения воздуха между штабелями – не более 1,5 м/с. При погрузке и

движении яйца нельзя подвергать сильным толчкам и тряске, воздействию солнечных лучей, дождя и пыли.

Сортировка яиц производится в инкубатории по внешнему виду, путем овоскопирования и объективной оценки с приборами (табл. 7).

Т а б л и ц а 7. Требования к качеству инкубационных яиц разных видов птицы

Показатель	Куры		Индей- ки	Утки	Гуси	Цесар- ки
	яичные	мясные				
Масса яиц для воспроиз- водства промышленного стада, г	50–72	48–75	60–95	70–110	135–235	36–52
Масса яиц для воспроиз- водства племенного стада, г	52–70	52–73	65–90	75–95	140–220	38–50
Упругая деформация, мкм, не менее	25	25	22	22	20	18
Плотность яйца, г/см ³ , не менее	1,075	1,075	1,075	1,080	1,090	1,125
Индекс формы, %	70–80	70–82	70–76	65–76	63–70	75–80
Толщина скорлупы, мм, не менее	0,33	0,33	0,35	0,38	0,50	0,55
Содержание в желтке, мкг/г, не менее: каротиноидов	15	12	10	13	15	20
витамина А	7	7	8	5	8	10
витамина В ₂	4	5	6	6	7	4
Содержание в белке вита- мина В ₂ , мкг/г, не менее	3	3	3	1,5	1	2,5
Оплодотворенность яиц, %, не менее	90	90	87	88	85	80

Выбраковывают яйца уродливой формы и с явными дефектами скорлупы.

Для предупреждения вертикальной передачи инфекций обязательна дезинфекция яиц аэрозолями формалина и др.; орошением растворами 0,5%-ного виркона, 0,2%-ного бактерицида, 0,05%-ного септодора и др.; озонированием.

Режим хранения инкубационных яиц приведен в табл. 8.

Т а б л и ц а 8. Режим хранения инкубационных яиц разных видов птицы

Вид птицы	Период хранения, сут	Температура, °С	Относительная влажность, %
Куры	1–7 Более 7	14–15 12–13	75–80
Индейки, утки, гуси, цесарки	1–6 Более 6	12–15 8–12	75–80 78–80
Перепела	1–7 1–10	8–10 10–12	80–85

Каждый день хранения яиц свыше 6–7 дней увеличивает период эмбриогенеза на 30–45 мин и снижает вывод молодняка на 0,5–1,2 %. Яйца от молодого стада птицы выдерживают более длительный период хранения.

Свыше 12–14 дней хранения яиц целесообразно применять их укладку острым концом вверх, 2–6-часовой прогрев до 27,0–37,8 °С, выдержку в углекислом газе или азоте.

Средняя продолжительность эмбриогенеза детерминирована генотипом птицы: куры яичных кроссов – 21 сут 6 ч; куры мясных кроссов – 21 сут 12 ч; утки, индейки легкие – 27 сут; индейки тяжелые – 28 сут; цесарки – 28 сут; гуси – 28 сут 12 ч – 30 сут; перепела – 17 сут; фазаны – 24 сут; страусы африканские – 42 сут; мясные голуби – 18 сут. Самочки развиваются несколько быстрее самцов.

По мере развития эмбрионов в инкубаторе температура воздуха снижается, а концентрация CO₂ и воздухообмен увеличиваются (табл. 9).

Концентрация CO₂ до переноса яиц на вывод должна быть на уровне 0,3–0,5 %, во время вылупления и просидки молодняка – 0,8–1,0 %. Частота поворота яиц до стадии внутреннего наклева в выводном инкубаторе или на 2–3 дня раньше – один раз в час, при сомнительном качестве яиц – 2 раза в час.

При использовании инфракрасного или контактного термометра температуру яйца-эмбриона или на поверхности скорлупы измеряют в области экватора яйца, в лотках, расположенных наверху, посередине и внизу инкубатора.

Таблица 9. Режим инкубации яиц разных видов птицы

Период инкубации, сут	Температура воздуха, °С		Положение вентиляционных заслонок
	по сухому термометру	по увлажненному термометру	
Куры яичных кроссов			
1–5	37,8–38,0	30,0–31,0	Закрыты
6–13	37,6	29,0	Открыты на 15–20 мм
14–18,5	37,4	28,0	Открыты на 15–20 мм
18,5–21,5	37,2	29,0 до наклева, далее до 33,0	Открыты на 15–20 мм, за 2–3 ч до выборки открыты полностью
Куры мясных кроссов			
1–4	37,8–38,1	31,0–32,0	Закрыты
5–10	37,6–37,7	29,0–30,0	Открыты на 15–20 мм
11–18,5	37,4–37,6	28,0–29,0	Открыты на 15–20 мм
18,5–21,5	37,0–37,2 до наклева, далее 36,4–36,8	29,0 до наклева, далее до 33,0	Открыты на 15–20 мм, за 2–3 ч до выборки открыты полностью
Индийки			
1–12,5	37,8–38,0	30,5–31,0	Открыты на 15–20 мм
12,5–24,5	37,5–37,6	28,0	Открыты на 15–20 мм
24,5–28	37,2	29,0–30,0 до наклева, далее до 33,0	Открыты на 20–25 мм, за 2–3 ч до выборки открыты полностью
Утки (гуси)			
1–12,5 (1–14)	37,8–38,0	29,0	До 7–8 сут закрыты
12,5–24,5 (15–27,5)	37,4–37,5	27,0–28,0	Открыты на 15–20 мм
24,5–27,5 (27,5–29)	37,0–37,2	29,0–31,0 до наклева, далее до 35,0	Открыты на 20–25 мм, за 2–3 ч до выборки открыты полностью
Цесарки			
1–12	37,8	31,0	Закрыты
13–24,5	37,6	28,5	Открыты на 10–15 мм
24,5–28	37,2	29,0–30,0 до наклева, далее до 36,0	Открыты на 10–15 мм, за 2–3 ч до выборки открыты полностью
Перепела			
1–15	37,6	28,5	Открыты на 15–20 мм
15–17	37,2	28,5 до наклева, далее до 32,0	Открыты на 20–25 мм
Страусы			
1–5	37,2–37,4	25,0–26,0	Открыты на 10–15 мм
6–38	36,4–36,5	24,0–25,0	Открыты на 15–20 мм
38–42	35,5	26,0 до наклева, далее до 32,0	Открыты полностью

При инкубации яиц уток и гусей с 13-х или с 16-х суток соответственно 2 раза в день в положении «горизонт» применяется воздушно-водяное охлаждение в течение 20–30 мин – термоконтрастный режим.

Достоверно можно оценить суточный молодняк птицы через 8–12 ч от вылупления при температуре в помещении около 30 °С. В это время большая часть птенцов активны, проявляют рефлекс клевания, пух в основном обсох, кончики опахала маховых перьев I порядка побелели.

Суточный молодняк должен соответствовать следующим внешним признакам: хорошая подвижность и устойчивость на ногах; активная реакция на звук (постукивание); хорошо выраженный рефлекс клевания; голова – широкая, пропорциональная; клюв – правильной формы, пигментированный; глаза – круглые, выпуклые, блестящие; корпус (на ощупь) – плотный; живот (на ощупь) – мягкий, подобранный; плюсны – прямые, крепкие, пигментированные; крылья – плотно прижаты к туловищу; пух – подсохший, равномерно распределенный по телу, гладкий, шелковистый; пупочное кольцо – плотно закрытое; клоака – чистая, розовая, влажная.

Допускается в партии до 15 % цыплят яичных и до 25 % мясных кроссов с некоторыми отклонениями от нормы. Их размещают в отдельную тару и не используют на племенные цели.

Субъективно-объективно оценить партию суточных цыплят-бройлеров можно по авторской шкале «Оптистарт» в средней выборке – по 35–50 голов (табл. 10).

Т а б л и ц а 10. Субъективно-объективные критерии качества суточных цыплят

Критерий качества	Описание отклонений от нормы
Мышечный тонус шеи	В положении «провис головой вниз» особь не поднимает голову
Рефлекс поведения	Особь требуется более 2 с для переворота со спины на ноги
Пупочное кольцо	Не закрыто, кровоточащее, струпик черный или белый, более 2,5 мм
Клюв	Красные пятна у основания, ноздри забиты белком, уродства – узкий, искривленный, мягкий
Живот	Слишком уплотненный (поджатый) или большой

Особям хорошего качества присуждается 10 баллов (по 2 балла за каждый критерий), при наличии дефектов вычитается по 1–2 балла за

каждое отклонение от нормы. Средняя выборка кондиционных мясных цыплят должна иметь не менее 8,8 балла.

Ориентировочные минимальные соматометрические показатели качества суточного молодняка приведены в табл. 11.

Таблица 11. Минимальные требования к качеству суточного молодняка

Вид птицы	Живая масса, г		Живая масса от массы яйца, %, не менее	Масса тела без остаточного желтка от массы яйца, %, не менее
	для комплектования РС*	для комплектования ПС** (не менее)		
Куры яичных кроссов	34–48	32	66	58
Куры мясных кроссов	34–48	33	66	56
Индейки	50–68	47	67	60
Утки	46–95	40	62	52
Гуси	93–135	90	62	58
Цесарки	23–34	24	65	58
Перепела	7–9	7	65	60

*Родительское стадо; **промышленное стадо.

Суточные цыплята-бройлеры живой массой 43 г и более – гипертрофики, 40–42 г – нормотрофики, 39 г и менее – гипотрофики.

О возрасте молодняка от вылупления можно судить по подвижности и росту пера. Так, через 8–10 ч у 70 % цыплят кончики опахала маховых перьев I порядка побелели на 1–2 мм; 14–16 ч – 5–7 маховых перьев I порядка с развернутым на $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$ кончиком опахала; 20–24 ч – опахала маховых перьев I порядка развернуты на 3–4 мм, II порядка – на 1,0–1,5 мм.

Суточный молодняк делят по полу по развитию рудиментарного полового бугорка у самцов, цыплят в аутосексных кроссах (рис. 11) – по развитию маховых перьев крыла I порядка (у курочек маховые перья I порядка и покровные перья расположены в два ряда, у петушков – в один ряд); по цвету пуха (курочки коричнево-палевые, петушки желтые или курочки равномерно серо-черные, у петушков дополнительно белое пятно на голове).

У суточных селезней в отличие от уток в нижней части гортани имеется шаровидное расширение.

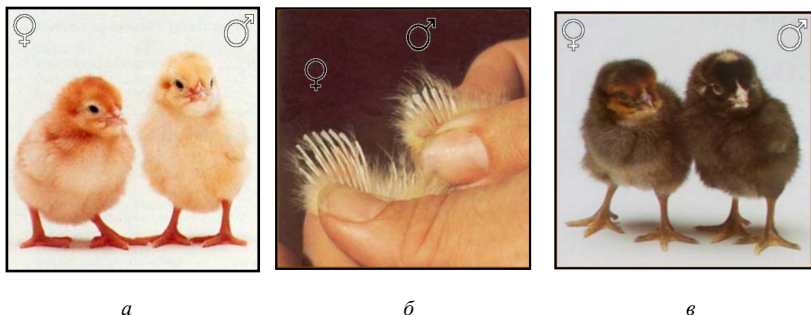


Рис. 11. Виды аутосексности яичных кроссов кур:
а, в – по окраске оперения; б – по скорости оперяемости

Качество суточного молодняка зависит как от полноценности инкубационных яиц и режима инкубации, так и от регламента доставки в птичник, когда птенцы могут подвергаться действию перепадов температуры, недостатка кислорода, скученности и вибрации. Так, в период от сортировки до реализации или передачи на выращивание живая масса молодняка снижается на 1–5 % из-за естественной потери влаги и мекония.

При транспортировке суточные птенцы чувствуют себя комфортно в диапазоне температуры и влажности воздуха в таре 32–35 °С (в фургоне – 24–28 °С) и 55–70 % соответственно.

Лучшим индикатором созданного температурно-влажностного режима и посадочного регламента в транспортном средстве является поведение молодняка. В норме суточные птенцы дышат спокойно, равномерно распределены по площади тары, бесшумны. В случае недогрева или при повышенной скорости движения воздуха они жмутся друг к другу, пищат, при перегреве – беспокойны, шумят, пытаются расправлять крылья, открывают клювы; при загазованности или запыленности – задыхаются и пытаются высунуть голову из коробки.

Как погрузку суточного молодняка в инкубатории, так и выгрузку в пункте реализации или выращивания необходимо организовать так, чтобы они проводились быстро с бережным отношением к птице без риска переохлаждения или перегрева. В условиях Юга России в летний период доставку суточного молодняка эффективно осуществлять рано утром или ночью, а погрузку и разгрузку – в дебаркадере с наклонными пандусами и (или) подъемными платформами, под съёмным тентом.

Риски перевозки разрешаются при использовании цыплятовозов с термофургоном с автономной системой жизнеобеспечения и мониторинга по всему объему. Кроме этого возможно внесение на дно тары по 2 г/гол. шлифованного пшена, дробленой кукурузы, предстартеров в виде окрашенных гранул («Чик-Про», «Чикбуст», «Оазис») или желеобразного блок-батона (Aqua-blok); принудительное введение *per os* по 1–2 мл/гол. раствора витаминов, аминокислот, антибиотиков.

Для снижения негативных последствий любых манипуляций с суточными (перинатальными) цыплятами-бройлерами целесообразно применение технологий HatchBrood (компания Hatch Tech) – модуль с кормушками и поилками в инкубатории и Patio (компания Vencomatic) – транспортировка не суточного молодняка, а яиц с наклевом, в результате чего вылупление, просидка и старт выращивания происходят в одних условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы : учеб. пособие / Б. Ф. Бессарабов. – М. : КолосС, 2006. – 240 с.
2. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственной птицы : учеб. / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов ; под ред. проф. В. И. Максимова. – СПб. : Лань, 2010. – 336 с.
3. Данилов, Р. В. Инкубаторы «Чик Мастер» / Р. В. Данилов // Птицеводство. – 2007. – Вып. 11. – С. 20–22.
4. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов : учеб. / В. А. Медведский, Н. А. Садов, А. Ф. Железко [и др.] ; под ред. В. А. Медведского. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
5. Инкубаторы компании Petersime (Бельгия). – URL: <http://www.thepoultrysite.com/focus/petersime/1964/petersime-conventional-setters> (дата обращения: 20.03.2024).
6. Инкубаторы фирмы ЕМКА Machines nv (Бельгия). – URL: <http://www.emka-machines.com/emkaincubators/ru> (дата обращения: 20.03.2024).
7. Кривошипин, И. П. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / И. П. Кривошипин. – М. : Агропромиздат, 2002. – 256 с.
8. Кудрявец, Н. И. Инкубация яиц с основами эмбриологии : учеб.-метод. пособие / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. – Горки : БГСХА, 2016. – 208 с.
9. Лотте, Фан де Фен. Хранение инкубационного яйца в производственном процессе / Фан де Фен Лотте // Официальный сайт птицепрома. – URL: <http://www.webpticeprom.ru/ru/articles-incubation.html> (дата обращения: 20.03.2024).
10. Орлов, М. В. Биологический контроль в инкубации / М. В. Орлов. – М. : Россельхозиздат, 1987. – 223 с.
11. Ракецкий, П. П. Птицеводство : учеб. пособие / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец ; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
12. Фисинин, В. И. Промышленное птицеводство / В. И. Фисинин, Г. А. Тардатьян. – М. : Агропромиздат, 1991. – 399 с.
13. Фролов, А. Н. Промышленное куроводство: XXI век / А. Н. Фролов. – М. : ПДМ, 2017. – 340 с.

Тема 6. ДЕТАЛИЗИРОВАННЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ ПТИЦ

Мониторинг качества инкубационных яиц, развития эмбрионов, жизнеспособности суточного молодняка в ранний постнатальный (перинатальный) период осуществляют в процессе биологического контроля инкубации яиц. Это позволяет корректировать условия содержания родительского стада птицы и технологию инкубации, прогнозировать результаты инкубации и своевременно устранять причины их снижения.

Биологический контроль инкубации яиц возможен из-за того, что скорлупа светопроницаема и манипуляции с яйцами в течение 20–60 мин при температуре 18–24 °С на любой стадии существенно не влияют на эмбриогенез птиц.

Биоконтроль в полном объеме – это достаточно трудоемкий процесс, а без специальных знаний, навыков и оборудования, единообразия приемов, регулярности, оперативной связи с предприятиями, которые производят инкубационные яйца и выращивают молодняк, не всегда достоверно отражает конечные результаты, поэтому в основном проводится эпизодически, в сокращенном виде или вообще игнорируется.

Знания и навыки биологического контроля инкубации яиц необходимо корректировать с учетом достижений науки и практики.

Эмбриональная жизнеспособность птицы современных кроссов выше по сравнению с ранее используемым племенным материалом. Продолжительность инкубации яиц кур высокопродуктивных яичных кроссов увеличилась, а мясных кроссов сократилась в среднем на 6 ч – по продуктивности условно «стайеры» и «спринтеры» соответственно.

В последние годы из-за распространения эндо- и экзотоксикозов часто диагностируется увеличение доли вторичных авитаминозов, замедленное развитие и уродства эмбрионов, а в постэмбриональный период – синдром задержки роста.

До инкубации биологический контроль заключается в анализе морфологических и биохимических показателей яиц в средней пробе от партии (родительской формы, птичника):

- для определения показателей яиц без вскрытия (чистота, качество и целостность скорлупы, в том числе мраморность, размер и положение воздушной камеры, состояние желтка, масса, индекс формы, плотность, упругая деформация скорлупы) – не менее 50 яиц;

- для определения единиц Хау, индекса желтка и белка, толщины скорлупы – не менее 20 яиц;

- для определения содержания каротиноидов, витаминов и кислотного числа желтка – не менее 10 яиц.

Среднюю пробу отбирают из разных упаковочных единиц партии с учетом возраста птицы, условий доставки и сроков хранения яиц до инкубации.

Перед инкубацией формируют и метят контрольные лотки с фиксированным числом яиц и их массой с точностью ± 5 г.

Прижизненный биологический контроль и учет отходов инкубации проводят в инкубационном зале, оценку и учет выведенного молодняка по качеству – в выводном зале, вскрытие отходов инкубации – в лаборатории на условно «грязной» зоне с соблюдением ветеринарно-санитарных правил.

Основные приспособления и оборудование для проведения биологического контроля инкубации яиц: стол-овоскоп, ручной молоточковый ovosкоп; подставка под инкубационный лоток с углом наклона 15° ; яичные гофрированные прокладки; ножницы с большими концами и остроконечные глазные хирургические.

Во время инкубации о нормальном развитии эмбрионов судят по их росту и происходящим морфологическим и физиологическим изменениям, которые устанавливаются ориентировочно при ovosкопировании (табл. 12), когда развивающиеся эмбрионы (по 30 штук от контрольного лотка) распределяют на три категории.

Т а б л и ц а 12. Сроки контрольного ovosкопирования яиц, сут

Вид птицы	Категория		
	I	II	III
Перепела	5,5	9,5	15
Куры	7,5	11,5	18,5
Индейки	8,5	13,5	25
Утки	8	13	25
Цесарки	8,5	14	24,5
Гуси	9,5	15	28

При первом ovosкопировании: I категория – эмбрион не виден, погружен в желток; вокруг него амнион в виде пятна молочного цвета; на желтке различима кровеносная сосудистая сеть желточного мешка; II категория – эмбрион просматривается, лежит близко к скорлупе; ви-

ден глаз; относительно хорошо развитая кровеносная сеть; III категория – отставший в развитии эмбрион у самой скорлупы.

При втором овоскопировании: I категория – эмбрион различим как темное пятно в центре яйца; аллантоис под скорлупой охватывает белок и замкнут в остром конце яйца; II категория – аллантоис не замкнулся на $\frac{1}{3}$ объема белка; III категория – аллантоис не замкнулся на $\frac{1}{2}$ белка.

При третьем просвечивании перед перекладкой яиц в выводные лотки: I категория – хорошо развитый эмбрион занимает $\frac{2}{3}$ яйца; кровеносные сосуды, жидкость аллантоиса и белок не просматриваются (острый конец не просвечивается); граница воздушной камеры неровная (извилистая) из-за выпячивания головы и шеи эмбриона; иногда виден клюв; по краям видны небольшие (3–5 мм) участки кровеносных сосудов; тень эмбриона движется; II категория – белок использован, острый конец не просвечивается; границы воздушной камеры ровные; III категория – острый конец просвечивается, так как белок не использован; граница воздушной камеры неровная.

В норме эмбрионы I категории при всех контрольных просвечиваниях должны составлять не менее 75–80 %.

При каждом из контрольных овоскопирований целесообразно определять массу яиц в контрольных лотках и рассчитывать ее потерю при инкубации.

По завершении выборки молодняка делают анализ результатов инкубации (вывод молодняка), оценку качества молодняка (не менее 50 голов) и вскрытие отходов инкубации из контрольных лотков (не менее 90 штук).

В отечественной практике фиксируют следующие категории отходов инкубации яиц: неоплодотворенные яйца; эмбрионы, погибшие до 48 ч инкубации; кровяные кольца (зародышевый период); замершие (предплодный и плодный периоды); задохлики (период вылупления); бой (повреждение скорлупы); тумак (развитие микрофлоры); слабые и калеки в выведенном молодняке.

Согласно зарубежной классификации среди отходов инкубации выделяют следующие: неоплод; ранняя гибель – до появления эмбрионального зуба; черный глаз – глаз пигментирован; средняя гибель – до перовых сосочков на теле; поздняя смертность – эмбрион в пухе и вытягивается желток, а также задохлики с внешним наклевом, треснувшая скорлупа и тумак.

Модифицированный биологический контроль инкубации яиц проводится следующим образом. В контрольные дни яйца просвечивают-

ся индивидуально в установленных наклонно контрольных лотках, начиная с верхнего ряда. При этом одновременно изымаются и накапливаются в яичных прокладках отходы инкубации.

После фиксации в протоколе количества отходов инкубации их помечают карандашом условными знаками (н/о, к/к, зам.) на тупом конце и укладывают в верхние ряды лотка. Это позволяет при последующих просмотрах этих яиц уже не касаться и тем самым экономить время. В процессе переукладывания яиц из инкубационных в выводные лотки маркировку контрольных лотков сохраняют.

В процессе заключительного биологического контроля инкубации у всех яиц без наклева с тупого конца удаляется ножницами с прямыми концами фрагмент скорлупы диаметром 2–3 см. Далее отходы по характерным признакам распределяются по категориям на яичных прокладках по порядку.

Вскрытие замерших эмбрионов и задохликов осуществляется глазными ножницами с изогнутыми концами, устанавливается и фиксируется число патологоанатомических изменений шифром частот по 10 («конверт»).

В заключение делается суммирование отходов и полученных результатов и установление основных причин гибели эмбрионов (табл. 13).

Т а б л и ц а 13. Причины эмбриональной гибели кур

Патология	Причины
Гибель до 48 ч инкубации	Хранение более 6 сут, передозировка дезсредств, температура хранения – более 22–24 °С, нарушения при транспортировке, кормовые токсикозы, микотоксикозы
Ранний вывод	Высокая температура с 1-х по 19-е сут, мелкие яйца
Поздний вывод	Низкая температура или влажность с 1-х по 19-е сут, хранение более 6 сут, крупные яйца, низкая температура на выводе, кормовые токсикозы, микотоксикозы
Липкие цыплята	Высокая температура на выводе, длительное хранение яиц, недостаточный поворот лотков, кормовые токсикозы, микотоксикозы
Неправильное положение	Перевернутые яйца, яйца неправильной формы, нарушения угла поворота, недостаток кислорода, некорректный перенос на вывод
Незакрепленное пупочное кольцо	Хранение более 6 сут, высокая температура с 1-х по 19-е сут, высокая влажность на выводе
Уроды и калеки	Слишком молодое и старое родительское стадо, резкие колебания температуры, инфекции, нарушения кормления

В неоплодотворенных яйцах на желтке видна белая точка диаметром 1–2 мм. Помимо традиционного известны оригинальные методы контроля инкубационных яиц на оплодотворенность (фертильность): магнитный, электрический, вихретоковый, радиоволновой, тепловой, оптический, радиационный, акустический, с проникающими веществами, что актуально для автоматизированной тотальной диагностики.

Если яйцо оплодотворенное, но эмбрион погиб до инкубации – диаметр бластодиска равен 3–4 мм, отмечается чередование светлых и темных колец. В случае гибели эмбриона в первые два дня инкубации вокруг бластодермы со светлым полем в центре имеется «новая плазма» – овал разжиженного желтка диаметром 10–15 мм с белыми относительно сформированными тяжами. Бесформенные фракции белого цвета на желтке – признаки токسيкоза.

Отличительными признаками задохликов от замерших при вскрытии являются отсутствие белка в остром конце яйца и втягивание желтка в брюшную полость.

При вскрытии могут выявляться следующие виды эмбриональных уродств:

- акrania – недоразвитие костей черепа, с оголением головного мозга и мозговыми грыжами;
- анафтальмия – отсутствие глаз у эмбриона;
- асимметрия клюва – верхняя и нижняя челюсть эмбриона расходятся наподобие ножниц;
- диплодия – удвоение отдельных частей тела;
- микромелия – генетически обусловленная коротконовость;
- микромиелия – недоразвитие мышц;
- «попугаев клюв» – нижняя часть клюва недоразвита, а верхняя – загнута вниз;
- эктопия – раскрыта грудная или брюшная полость.

Диагностика причин эмбриональной смертности затруднена во многих случаях из-за сходного действия факторов, приводящих к гибели эмбрионов в процессе инкубации; патологоанатомические изменения у эмбрионов могут быть неспецифичны; помимо этого у эмбрионов, погибших за несколько дней до вскрытия, могут произойти по смертные изменения в виде мацерации (окрашивание тканей в грязно-розовый цвет из-за гемолиза).

Не рекомендуется устанавливать диагноз на основании единичных случаев тех или иных патологоанатомических изменений. В выводах

надо выделять те, которые занимают не менее 25–30 % от общего количества.

При подозрении алиментарной (кормовой) недостаточности, токсикозов следует проанализировать рационы кормления родительского стада птицы и по возможности сделать анализ кормов.

Причину «старения» яиц можно установить путем определения фактического периода и условий хранения.

Нарушения режима инкубации целесообразно подтвердить зафиксированными показаниями контрольно-измерительных приборов.

В итоге следует идти путем исключения возможных причин, понизивших результаты инкубации.

На основании многолетних результатов инкубации была разработана формула расчета прогнозируемого вывода цыплят-бройлеров (ПВЦБ) кросса «Росс-308» для конкретной программы содержания родительского стада и инкубации яиц: $\text{ПВЦБ (\%)} = 100 - (\text{ОИ} + \text{КПОИ})$, где ОИ – количество отходов инкубации за 0–11 суток; КПОИ – коэффициент прогноза отходов инкубации (табл. 14).

**Т а б л и ц а 14. Связь отходов инкубации за 0–11 сут
с коэффициентом прогноза отходов инкубации**

Показатель	Классы по отходам инкубации				
	I	II	III	IV	V
Диапазон отходов инкубации (ОИ), %	8,0 и менее	8,1–10,0	10,1–12,0	12,1–14,0	14,0 и более
КПОИ	11,2	11,1	9,9	9,7	9,3

Порядок расчетов следующий:

- в партии было заложено на инкубацию 69 058 штук яиц;
- в результате биологического контроля инкубации яиц по контрольным лоткам на 12-е сутки инкубации или за 0–11 суток отходы инкубации равны 6,8 %;
- коэффициент прогноза отходов инкубации соответствующего класса (I – 8,0 % и менее) равен 11,2 %;
- прогнозируемый вывод цыплят-бройлеров равен 82,0 % ($100 - (6,8 + 11,2)$).

В случае использования яиц со сроком хранения более 6 суток на каждые сутки целесообразно добавлять еще минимум 1 % гибели эмбрионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б а т о е в, Ц. Одна из биологических основ интенсификации птицеводства / Ц. Батоев // Птицеводство. – 1992. – № 6. – С. 11–12.
2. Б е с с а р а б о в, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы : учеб. пособие / Б. Ф. Бессарабов. – М. : КолосС, 2006. – 240 с.
3. Г у д и н, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственной птицы : учеб. / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов ; под ред. проф. В. И. Максимова. – СПб. : Лань, 2010. – 336 с.
4. Епимахова, Е. Резервы воспроизводства и стартового выращивания птицы : монография / Е. Епимахова, В. Трухачев, И. Драганов. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 267 с.
5. К р и в о п и ш и н, И. П. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / И. П. Кривопишин. – М. : Агропромиздат, 2002. – 256 с.
6. К у д р я в е ц, Н. И. Инкубация. Что нового в технологиях? / Н. И. Кудрявец // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 11 (175). – С. 37–39.
7. К о ч и ш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – М. : Колос, 2005. – 203 с.
8. Н а й д е н с к и й, М. С. Экологически безопасные способы обработки инкубационных яиц / М. С. Найденский, Н. Ю. Лазарева, В. В. Нестеров. – М. : МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 1996. – 55 с.
9. О р л о в, М. В. Биологический контроль в инкубации / М. В. Орлов. – М. : Рос-сельхозиздат, 1987. – 223 с.
10. П р о к о п е н к о, А. Дезинфекция инкубаторов УФЛ и озоном / А. Прокопенко // Птицеводство. – 1997. – № 3. – С. 11–14.
11. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб. пособие / А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик, В. А. Касько [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
12. Р а к е ц к и й, П. П. Птицеводство : учеб. пособие / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец ; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
13. Руководство по биологическому контролю инкубации сельскохозяйственной птицы : метод. рекомендации / сост.: Л. Ф. Дядичкина, Н. С. Позднякова, Т. А. Мелехина [и др.]. – Сергиев Посад, 2009. – 83 с.
14. Третьяков, Н. П. Инкубация с основами эмбриологии / Н. П. Третьяков, Г. С. Крок. – М. : Агропромиздат, 1990. – 225 с.
15. Ф и с и н и н, В. И. Промышленное птицеводство / В. И. Фисинин, Г. А. Тардатьян. – М. : Агропромиздат, 1991. – 399 с.
16. Ф р о л о в, А. Н. Промышленное куроводство: XXI век / А. Н. Фролов. – М. : ПДМ, 2017. – 340 с.

Тема 7. БОЛЕЗНИ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КУР, ВЛИЯЮЩИЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ

Во внешней среде живет и развивается огромное число патогенных болезнетворных бактерий и вирусов. Это мельчайшие биологические организмы, невидимые под обычным микроскопом. Вирусы и бактерии способны размножаться и в организме кур. Многие из них вызывают инфекционные и заразные болезни, которые в условиях скученного промышленного содержания представляют значительную угрозу результатам выращивания, ведь смертность может достигать 100 %. Однако болезни кур вызываются не только микроорганизмами. Некоторые весьма опасные заболевания вызываются паразитами и грибами.

Псевдоочума (болезнь Ньюкасла, атипичная пневмония) – острое заболевание дыхательных органов, нервной системы и пищеварительного тракта. Источники заражения – больная и недавно выздоровевшая птица, корм, питьевая вода, помет, зараженный воздух, обслуживающий персонал. Болеют домашние птицы в любом возрасте, но чаще всего молодняк. Взрослые птицы болеют бессимптомно, но являются носителями опасного вируса.

Симптомы болезни: повышенная температура тела до 44 °С, сонливость птицы, скопление слизи в ротовой и носовой полостях. Дыхание тяжелое, из-за чего птицы вытягивают шею. Понос, фекальные массы с неприятным запахом, желто-зеленого цвета. Зоб переполняет газы. Дрожание головы, движения по кругу. Голова запрокидывается назад или подвертывается на живот. Отеки головы, шеи, груди. Нарушается координация движений, птицы предпочитают лежать на боку. Из клюва вытекает слюна, так как отсутствует глотательный рефлекс. Гребень приобретает синюшный цвет.

Болезнь Гамборо (инфекционная бурсальная болезнь, ИББ, БГ) – высокозаразная вирусная болезнь цыплят 2–20-недельного возраста, сопровождающаяся поражением фабрициевой сумки, в меньшей степени других лимфоидных органов и почек, наличием кровоизлияний в мышцах бедра, груди, крыла и в слизистой оболочке железистого желудка. Болезнь Гамборо, кроме гибели, снижения технологических показателей, влечет за собой иммунодепрессию, повышающую восприимчивость цыплят к другим опасным заболеваниям.

Клинические признаки БГ нехарактерны, отмечается диарея с выделением фекалий желтовато-белого цвета, взъерошенность оперения, снижение или отсутствие аппетита, депрессия. Не исключаются такие признаки, как тремор мышц шеи, головы, туловища, а также расклев

клоаки. Температура тела у птиц чаще нормальная, но перед смертью может снижаться. У человека отмечена индивидуальная восприимчивость к вирусу БГ, обычно при профессиональном контакте с высоковирулентными полевыми или с «горячими» вакцинными штаммами вируса. Патология проявляется в виде аллергической реакции.

Пуллороз (тиф) – заболевание, связанное с расстройством желудка. Бактерии могут передаваться по воздуху, через яйца, обслуживающий персонал, с пометом. Молодняк заболевает с первых дней или выводится больным. Молодняк заболевает редко, но более остро, и инфекция сохраняется до конца жизни. Взрослые птицы часто болеют пуллорозом (тифом) хронически.

Симптомы болезни: вялость, медленное передвижение. Отсутствие аппетита и выраженная жажда. Глаза постоянно закрыты. Понос. Испражнения жидкие, пенистые, позднее мелообразные, желтоватого цвета. Испражнения засыхают на пушке вокруг клоаки и закупоривают ее. Дыхание учащенное, затрудненное. Молодняк слабеет, часто падает на ножки и спину. У взрослой птицы гребень и сережки бледнеют, живот отвисает. Постепенное истощение.

Простогонимоз – заболевание, при котором поражаются яйцевод и фабрициева сумка – орган молодняка птицы, расположенный в клоаке. Возбудитель передается по сложной цепочке с участием водных моллюсков и стрекоз, которых поедают птицы.

Симптомы болезни: птицы несут яйца без скорлупы. Затем вместо яиц из клоаки вытекает жидкость, состоящая из белка, желтка и растворенной скорлупы. Угнетенное состояние. Потеря аппетита. Перья взъерошены, живот увеличивается. Клоака выпячивается.

Пастереллез (холера) – заболевание, которое поражает все виды сельскохозяйственной птицы, независимо от возраста. Протекает в острой, подострой и хронической формах. Вызывается микроорганизмом пастереллой. Этот микроорганизм очень устойчив и может долго сохраняться в помете, трупах, корме и воде. Источники заражения – больные и только что переболевшие домашние и дикие птицы, грызуны. Способы заражения – через инкубационные яйца, по воздуху, через корма, воду, подстилки, помет. Чаще всего болеет молодняк.

Симптомы болезни: вялость, неподвижность, угнетенность. Повышается температура тела. Птицы больше сидят, уединяются от стада. Отсутствует аппетит, возрастает жажда. Пищеварение расстроено, понос. Фекальные выделения жидкие, зеленого цвета, с кровью. Из носовых отверстий вытекает слизь. Из клюва выходит пена, дыхание тяже-

лое с хрипами. Гребни и сережки приобретают синюшный цвет, суставы конечностей опухают и искривляются.

Паратиф (сальмонеллез) – острое заболевание, чаще поражающее молодняк. Вызывается микроорганизмами группы сальмонелл. Передается при контакте с больной птицей, через зараженные инкубационные яйца, скорлупу и поры яйца, помет, корма и воздух. При инкубации часть зародышей погибает, остальные цыплята вылупляются уже больными. Заболевание может протекать хронически, практически незаметно. Паратифом могут болеть и животные, и люди.

Симптомы болезни: слабость, вялость. Дыхание затрудненное. Глаза слезятся, веки опухают и склеиваются. Отсутствие аппетита, жажда. Понос, фекальные выделения жидкие, пенистые. Птицы падают на спину и подергивают лапами. Опухание суставов ног. Задержка роста. Слизистая оболочка клоаки и брюшины воспалена.

Стафилококкоз – заразная болезнь, связанная с воспалением суставов, слизистой оболочки клоаки и поражением кожи. Болеют все виды домашних птиц, чаще всего молодняк. Передается через корм, воду, подстилку, при контакте с больными птицами.

Симптомы болезни: потеря аппетита, сильная жажда. Истощение организма, хромота. Расстройство кишечника, понос. Воспаление глаз, узелки на коже. Суставы ног и крыльев становятся болезненными и горячими. Нередко наступает гангрена крыльев. Яйцекладка прекращается. У суточного молодняка пупок и брюшина приобретают красносиний цвет.

Стрептококкоз – инфекция, поражающая все виды птицы. Существует в двух формах: острой (заражение крови) и хронической (постоянное носительство).

Симптомы болезни: угнетенное сонливое состояние, депрессия. Потеря аппетита, истощение. Повышение температуры тела. Перья взъерошены, веки глаз слипшиеся. Иногда птицы судорожно трясут головой и конечностями. Расстройство кишечника. Воспаление суставов ног; сережки и подошвы ног опухают. Гребни синеют. Снижение яйценоскости.

Туберкулез – хроническая болезнь, при которой поражаются различные внутренние органы. Болеют все виды птицы. Источники заражения – антисанитарное состояние, фекалии больной птицы, а также выделения при кашле и чихании; загрязненный корм, вода, воздух, содержащий туберкулезные бактерии.

Симптомы болезни: малоподвижность птиц, быстрое истощение, хотя потеря аппетита не наблюдается. Гребень бледнеет, сморщивается. Крылья отвисают. Яйцекладка прекращается. Больные птицы от корма отказываются. При поносе резко снижается масса тела.

Оспа (оспа-дифтерит, коленная бугорчатка, дифтерит) – болезнь, при которой на коже появляются специфические оспины, на слизистой оболочке ротовой полости и верхних дыхательных путей – белые творожистые наложения. Поражаются внутренние органы, роговица глаза. Болезнь протекает в тяжелой, острой и хронической формах. Вирус очень устойчив во внешней среде. Причины болезни – однообразный корм, нехватка витаминов, сырость и сквозняк в птичниках. Источники заражения – больная птица, грызуны, клещи, клопы, вши, москиты; корма, питьевая вода. Болезни подвержены все виды птицы, чаще всего молодняк.

Симптомы болезни: вялость, истощение организма. Затрудненность глотания. Выдыхаемый воздух имеет неприятный запах. На коже, у основания клюва, в углах рта, вокруг носовых отверстий и глаз, ушей, на ногах появляются красноватые пятна, которые затем сливаются и приобретают серовато-желтый цвет. Наличие струпуев на открытых участках кожи птиц.

Орнитоз (пситтакоз, попугайная болезнь) – болезнь диких и домашних птиц, связанная с поражением дыхательных органов, желудочно-кишечного тракта, центральной нервной системы и воспалением брюшины. Источники заражения – помет, зараженный воздух. Вирус устойчив к замораживанию, высушиванию.

Симптомы болезни: у молодняка нарушается равновесие. Глаза воспаляются, слезятся. Веки склеиваются. Изменяется цвет радужной оболочки. Из носовых отверстий вытекает слизь. Часто расстройство кишечника, поносы. Потеря аппетита, истощение организма. Дыхание затрудненное, с хрипами. Ослабление двигательных функций крыльев и ног. Птицы с трудом передвигаются.

Омфалит – воспаление пупочного кольца молодняка, зараженного микроорганизмами. Причины болезни – антисанитарные условия, загрязненные гнезда, нарушение режима хранения инкубационного яйца.

Симптомы болезни: пупочное кольцо представляет собой струп с отмершими клетками. Увеличенный живот. Слабость, вялость. Цыплята собираются в кучки.

Нейролимфоматоз (болезнь Марека, паралич Марека) – вирусное заболевание, связанное с поражением нервной системы, глаз, образованием опухолей в органах, скелетной мускулатуре и на коже.

Симптомы болезни: снижение аппетита, истощение, ослабленность организма. Анемия слизистых оболочек, гребня и сережек. Радужная оболочка глаза изменяется. Зрачок постепенно сужается, может наступить слепота. Ослабление двигательных функций ног, крыльев, хвоста, шеи. Паралич зоба. Птица шатко ходит, хромот.

Микоплазмоз респираторный – хроническое заболевание кур, индеек, фазанов, цесарок. Поражаются органы дыхания. Источники инфекции – яйца, вызывающие гибель зародышей в конце инкубации. Причины болезни – недостаточная вентиляция птичника, скученность птицы, неполноценное кормление.

Симптомы болезни: затрудненное дыхание, хрипы, кашель, чихание. Из носовых отверстий вытекает жидкость. Слизистая оболочка глаз воспалена. Расстройство пищеварения.

Лейкоз (лейкемия, лейкоз) – опухолевое заболевание, при котором увеличивается печень и селезенка. Болезни подвержены все виды птицы в любом возрасте, но особенно молодняк. Источник болезни – яйцо, зараженное вирусом.

Симптомы болезни: малокровие, истощение организма. Снижение яйценоскости. Расстройство кишечника, понос.

Колисептицемия (колибактериоз, колиинфекция) – болезнь, вызываемая патогенной кишечной палочкой, связанная с поражением сердца, печени, легких, воздухоносных мешков, кишечника и яйцеводов. Причины заболевания – плохое, несбалансированное кормление и антисанитарные условия содержания (грязная подстилка, грязные гнезда и насесты). В таких условиях кишечные палочки очень быстро размножаются. Болезни подвержены все виды птицы. Чаще всего болеет молодняк до 3-месячного возраста. Болезнь протекает остро и хронически.

Симптомы болезни: у всего молодняка – потеря аппетита. Безучастность, вялость. У цыплят – повышение температуры тела. Угнетенное состояние, депрессия. Дыхание затрудненное, с хрипами. Это особенно заметно, когда птица передвигается. Появляется сильная жажда. У взрослых птиц болезнь протекает хронически, признаки колисептицемии выражены слабо.

Колигрануломатоз – болезнь, связанная с поражением слепых кишок, печени, других органов и кожи.

Симптомы болезни: отсутствие аппетита, истощение, слабость. Гребни и сережки бледнеют или синют. Иногда расстройство пищеварения, понос. Дыхание затрудненное, одышка.

Классическая чума (европейская чума, истинная чума) – заболевание, которое чаще всего поражает кур.

Симптомы болезни: повышенная температура тела. Отеки головы, шеи, груди. Гребень отмирает. Расстройство желудочно-кишечного тракта, поносы. Дыхание затрудненное. Нарушение двигательных функций ног, крыльев. Судороги. Иногда слезотечение, отек век.

Энцефаломиелит – заболевание, связанное с поражением нервной системы птиц. Чаще всего болеет молодняк в возрасте 6–20 дней. У взрослых птиц болезнь протекает без ярко выраженных симптомов.

Симптомы болезни: нарушение двигательных функций, параличи. У птиц дрожат мышцы, шея и голова. Расстройство пищеварения, понос. У взрослых несушек на непродолжительное время снижается яйцекладка.

Ларинготрахеит – вирусное заболевание, связанное с поражением верхних дыхательных путей или слизистой оболочки конъюнктивы. Источники болезни – больная птица, зараженный воздух, подстилка, корма, питьевая вода, инвентарь.

Симптомы болезни: затрудненное дыхание, с хрипами. Кашель, иногда с кровью. Болезненность в области трахеи. Птица дышит с открытым клювом, вытягивает тело и голову вперед. Голова сильно трясется. В гортани скапливаются творожистые отложения, птица гибнет от удушья. Отек и покраснение век. Сужение глазной щели, светобоязнь.

Бронхит – вирусная болезнь, связанная с расстройством дыхания у цыплят и поражением органов яйцегообразования у взрослых кур. При инкубации яиц от больных кур большая часть зародышей гибнет в конечной стадии инкубации.

Симптомы болезни: у цыплят затрудненное дыхание, с хрипами, кашель. Из носовых отверстий вытекает слизистая жидкость. Слезотечение, поражение глаз. У взрослых кур снижается яйценоскость. Переболевшие куры несут остроконечные яйца с мягкой скорлупой или без скорлупы.

Грипп птиц – острое вирусное заболевание, связанное с поражением желудочно-кишечного тракта и органов дыхания. Обычно протекает в тяжелой форме и вызывает массовый падеж кур. Болезни подвержены практически все виды птицы независимо от возраста. Цыплята до 20-дневного возраста устойчивы к заболеванию. Часто болезнь проходит бессимптомно.

Симптомы болезни: вялость, сонливое состояние. Понос. Дыхание затрудненное, с хрипами. Повышенная температура тела, чихание. Перья взъерошены, гребень и бородачки синюшного цвета. Снижаются яй-

ценоскость, выводимость молодняка, оплодотворяемость и качество скорлупы. После мутации вирус птичьего гриппа может вызвать пандемию человека.

Трихомоноз (трихомонозная дифтерия, жгутиковая инфекция) – заболевание, которое широко распространено среди всех видов домашней птицы. Причина болезни – жгутиковый микроорганизм – трихомонада. Он очень устойчив в питьевой воде, размножается преимущественно на слизистых оболочках ротовой полости, гортани, глотки, пищевода и зоба. Источники заражения – некачественные корма, содержащие песок, зараженная питьевая вода. Чаще всего болеет молодняк птиц.

Симптомы болезни: угнетенное состояние, депрессия. Птицы мало двигаются, больше сидят нахохлившись. Крылья опущены, клюв часто открыт. Оперение склеивается.

Пиоцианоз – заболевание, которое вызвано синегнойной бактерией. Эта бактерия размножается при гнойных и гнилостных процессах. Источники болезни – больные птицы, инкубационные яйца.

Симптомы болезни: в инкубационных яйцах начинаются процессы гниения, эмбрионы гибнут. Отсутствие аппетита у молодняка. Задержка их роста и развития. Вялость, слабость организма. Расстройство пищеварения, поносы. Фекальные выделения жидкие, загрязняют перья вокруг клоаки.

Гемофилез (заразный насморк) – бактериальное заболевание, связанное с воспалением оболочек верхних дыхательных путей. Возбудитель заболевания – гемофильная палочка, находящаяся на слизистых оболочках у большинства здоровых на первый взгляд кур. Причины болезни – нехватка витаминов в рационе, переохлаждение птиц, сквозняки, скопление в птичнике вредных газов. Источники заражения – больная и переболевшая птица, питьевая вода, предметы ухода. Болезнь может продолжаться 1,5 месяца.

Симптомы болезни: истощение, слабость организма. Из носовых отверстий и глаз вытекает водянистая жидкость. Через 2–3 дня жидкость засыхает и приобретает желто-коричневый цвет и неприятный запах. Иногда происходит полная закупорка носовых отверстий. Воспаление конъюнктивы глаз, в углу глаз скапливаются творожистые отложения. Затрудненное дыхание, кашель, хрипы, одышка. Птица часто трясет головой и дышит с открытым клювом. Подглазничные синусы опухают. Может наступить слепота.

Паразитарные болезни – болезни, которые проявляются в процессе жизнедеятельности паразитов на теле или в теле птицы. Паразиты

(от греч. *parasitos* – нахлебник, тунеядец) – это организмы, питающиеся за счет других организмов (называемых хозяевами) и большей частью вредящие им. В промышленном куроводстве различают два вида паразитов: живущих на поверхности тела и на наружных органах животного, или эктопаразитов, и живущих во внутренних органах, или эндопаразитов. И те, и другие наносят курам большой вред и заметно снижают продуктивность птицы, а в некоторых случаях приводят к гибели.

Существует несколько видов паразитов, кормящихся на поверхности тела или оперения кур. Эктопаразиты кур бывают временными, т. е. живущими на теле хозяина только часть жизненного цикла, и постоянными. Наружные паразиты распространяются дикими птицами и грызунами, на одежде обслуживающего персонала, а также с пометом, инвентарем и оборудованием. Эктопаразиты, особенно клещи, часто являются переносчиками инфекционных заболеваний, таких, как боррелиоз, орнитоз, холера и чума птиц. Некоторые виды эктопаразитов, особенно временные, атакуют хозяина только в темноте, поэтому их обнаружение на теле птицы возможно только ночью.

Самым распространенным эктопаразитом кур, особенно в регионах с умеренным и холодным климатом, является **северный куриный клещ**. Относится к постоянным кровососущим паразитам. Инвазия, т. е. заражение, наиболее просто обнаруживается наличием темных пятнышек на перьях и коже вокруг клоаки. Сами клещи выглядят как мелкие, быстро перемещающиеся, белые или темные крупинки. Клинические признаки заражения северным куриным клещом зависят от степени зараженности. Тяжелая форма может проявляться анемией из-за потери крови. Куры теряют массу, снижается аппетит, яйценоскость. У животных снижается сопротивляемость к другим болезням. Жизненный цикл северного куриного клеща составляет от 5 до 7 дней. Для эффективной борьбы с ним требуется двукратная обработка инсектицидом.

Другим часто встречающимся эктопаразитом является **куриная, или присасывающаяся, блоха**. Относится к постоянным кровососущим паразитам. Для откладки яиц самка этой блохи прикрепляется к кожному покрову вокруг глаз и на сережках, отчего на коже образуются раздражение и изъязвление. Инвазия куриной блохой обнаруживается в виде мелких коричневых насекомых, цепляющихся или внедренных в кожный покров вокруг глаз птицы. Тяжелая форма заражения приводит к слепоте птицы или даже ее гибели в раннем возрасте. Личинка блохи развивается в почве или подстилочном материале в течение двух недель. Вылупившиеся из куколок взрослые блохи внедряются на хозяина и живут там до нескольких недель. Этот эктопара-

зит способен переноситься на других животных (кошек, собак, лошадей) и человека.

Кнемидокоптоз – паразитарное заболевание кур, вызываемое чесоточными клещами. Это – постоянные мельчайшие клещи, паразитирующие под чешуйной, неоперенной частью ног, где они образуют ходы. Отторгнутая чешуйка отпадает. Под ней оголяется бугристое, серое наложение, напоминающее известь, в связи с чем эту болезнь называют еще «известковой ногой». Заражение происходит контактным способом от больных птиц, через подстилку, гнезда, кормушки и поилки. Птица, содержащаяся в клетке, обычно заражению данным паразитом не подвергается. Жизнедеятельность клеща сопровождается сильным зудом, который усиливается в тепле и особенно ночью. Лечение осуществляется покрытием зараженных поверхностей льняным маслом или вазелином.

Очень часто на курах паразитируют вши, их насчитывается до 40 видов. Обычно это **пухопероеды** или **куриная нательная вошь**. Пухопероеды питаются пуховой и перьевой тканью, а нательная вошь может потреблять и кровь, прокалывая около основания мягкие перья и прогрызая верхние слои кожи. Инвазия вшами определяется появлением на теле или перьях насекомых желтоватого цвета. Размер вшей колеблется от менее 1 до более 6 мм. При заражении вшами птица становится беспокойной и раздражительной, рост молодняка и яйценоскость взрослой птицы заметно снижаются. Весь жизненный цикл вшей проходит на хозяине. Для их развития требуется от 4 до 7 дней. Полный жизненный цикл вшей занимает около трех недель. Продолжительность их жизни на птице составляет несколько месяцев, а вне птицы они могут жить только 5–6 дней.

Временные внешние паразиты кур. Практикой промышленного куроводства распространение временных внешних паразитов было в основном прекращено. Однако при определенных условиях, в частности небрежном отношении к правилам санитарии и биологической безопасности, временные эктопаразиты могут в довольно больших количествах появиться в промышленных птичниках и стать серьезной проблемой.

Наиболее опасным из временных внешних паразитов является **куриный кровососущий клещ**, которого также называют красным клещом или клещом насестов. Этот вид обычно встречается в птичниках родительских стад. Паразита можно определить по форме спинной пластинки и длинным, похожим на хлыст хелицерам – первой паре го-

ловных конечностей. Этих клещей нередко можно увидеть под комочками сухого помета, на насестах, в гнездах или трещинах стен и пола. Они выглядят как небольшие пятнышки от красного до черноватого цвета. Насекомые часто собираются вместе. Для обнаружения клещей на птице обследование, как правило, надо проводить ночью. Один из внешних симптомов инвазии – увеличение потребления корма, сопровождающееся пониженной продуктивностью. Несушки могут отказаться откладывать яйца в инфицированные клещами гнезда. Куриный кровососущий клещ в состоянии прожить без еды до 34 недель. Однако помимо кур эти паразиты могут встречаться у индеек, голубей, канареек и нескольких видов диких птиц. Человек также может подвергаться воздействию куриных кровососущих клещей. Довольно часто этот вид клеща путают с северным куриным клещом. Основное различие между ними заключается в том, что красный клещ является временным эктопаразитом, а северный – постоянным.

Птичий персидский клещ классифицируется как мягкий, в отличие от твердых, паразитирующих на собаках и кошках. Длина взрослых особей достигает 6–9 мм, цвет от светло-красновато-коричневого до темно-коричневого. Питается кровью хозяина. Весьма устойчив к голоданию – может обходиться без крови до года и более.

Заболевания, вызываемые эндопаразитами. Жизнедеятельность эндопаразитов, т. е. внутренних паразитов кур, является причиной ослабления функций организма животного, и чем выше степень зараженности этими паразитами, тем более ослаблены функции организма хозяина. Внутренние паразиты встречаются в виде червей, кокцидий и паразитов крови.

Существует множество форм перечисленных видов эндопаразитов, и для правильной борьбы с ними необходимо при помощи лабораторных исследований установить, конкретно с какой из них вы столкнулись.

Эймериоз (кокцидиоз) кур – наиболее распространенное и опасное паразитарное заболевание, вызываемое кокцидиями, паразитирующими в эпителиальных клетках главным образом передней части тонкого отдела кишечника, реже в слепых и прямой кишках. Особенно остро поражает цыплят до 90-дневного возраста. Характеризуется высокой смертностью. Развитие паразитов происходит с прохождением двух стадий: во внешней среде и в организме птиц с несколькими стадиями генерации. Основным источником заражения – больные и переболевшие птицы. У больных птиц перья взъерошены, крылья опущены, голова запрокинута, глаза закрыты. Помет слизистый, с примесью крови. Длится болезнь 3–4 дня, после чего молодняк чаще всего погибает.

Аскаридиоз. Заболевание вызывается круглым червем-нематодой, который паразитирует в тонком отделе кишечника. Его веретенообразное тело имеет длину у самок 65–100 мм, у самцов – 26–70 мм. Яйца, откладываемые в кишечнике, сами по себе еще не опасны. Они должны пройти стадию личинки во внешней среде. При повторном попадании в пищеварительный тракт яйца разрушаются, и освободившаяся личинка устремляется к слизистой оболочке тонкого отдела кишечника для полного созревания. Цикл развития аскаридий в организме у взрослых кур длится 35–58 дней, у месячных цыплят – 30–35 дней. Продолжительность их жизни в организме птицы – от 8 до 14 месяцев. Перезаражение кур аскаридиями зависит от системы содержания. Содержание в клетках и на сетке исключает перезаражение.

Гетерокодиоз. Вызывается мелкими, круглыми глистами, паразитирующими в слепых отростках кур. Клинические признаки болезни выражены слабо: ухудшается аппетит, появляется понос. И аскаридоз, и гетерокодиоз, как правило, у птицы протекают одновременно.

Грибковые заболевания кур. Кандидамикоз (кандидоз, молочница, соор). Возбудитель – патогенный грибок, который поражает слизистые оболочки ротовой полости, пищевода, зоба, желудок. В обычных условиях грибок находится на слизистых оболочках верхнего отдела пищеварительного тракта. Он отлично размножается в навозе и других гниющих веществах. Очень устойчив во внешней среде. Чаще всего болеет молодняк всех видов кур в возрасте от 5 дней до 3 месяцев. У взрослых птиц болезнь протекает хронически в течение нескольких месяцев. Причины заболевания – скученное содержание, однообразное кормление, нехватка витаминов А и В, длительное применение антибиотиков и нитрофурановых препаратов.

Симптомы болезни: вялость, безразличие к окружающей среде. Снижение аппетита. Расстройство желудочно-кишечного тракта, понос. На слизистых оболочках ротовой полости, пищевода, зоба и желудка образуются творожистые налеты, которые с течением времени становятся желтого цвета. Стенки зоба утолщены и болезненны. Глотание затрудненное. Из клюва исходит неприятный запах гнили. Сережки и гребни бледнеют. Нарушены двигательные функции крыльев и ног, параличи.

Аспергиллез – инфекционное заболевание, которое вызвано патогенными грибами – аспергиллами. Поражаются органы дыхания. Гриб размножается в заплесневелом сене, соломе, опилках, корме, особенно во влажной среде, сырых помещениях. На грибок практически не действуют химические препараты. Источники заражения – загрязнен-

ная скорлупа инкубационных яиц; несоблюдение правил дезинфекции, долго хранившиеся во влажной среде яйца; подстилки, стены птичника; солома, зимовавшая в поле. Болеют все виды кур в любом возрасте, но чаще всего молодняк в возрасте 3–4 недель.

Симптомы болезни: вялость, слабость организма. Перья взъерошены, выпадают. Клюв и ноги становятся синюшного цвета. Птица часто зеваает и чихает. Дыхание учащенное, со свистом. Из носовых отверстий вытекает жидкость. Иногда расстройство желудочно-кишечного тракта. Фекальные выделения содержат кровь.

Незаразные болезни кур. В промышленном куроводстве достаточно широко распространены незаразные болезни птицы. Причина их возникновения – нарушение условий содержания и кормления.

Кератоконъюнктивит. Заболевание возникает в результате содержания птицы в помещениях с повышенным содержанием аммиака и других вредных газов. Болезнь характеризуется воспалением слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. Заболеванию наиболее подвержены цыплята с 20-го до 90-го дня жизни. Больные цыплята отстают в росте и развитии. Болезнь характеризуется отеком век, слезотечением. Выделяющаяся из угла глаза пенная масса склеивает веки, пачкает перо и кожу вокруг глаз. Цыплята сидят с закрытыми глазами, нахохлившись.

Профилактика этого заболевания состоит в постоянном контроле за плотностью посадки птицы, температурой и влажностью воздуха, воздухообменом в птичнике.

Воспаление яйцевода (сальпингит). Сальпингит часто встречается вместе с желточным перитонитом и овариитом, но нередко может протекать самостоятельно. Причины сальпингита такие же, как при желточном перитоните, кроме того, воспаление слизистой оболочки яйцевода может происходить при формировании очень больших или ненормально оформленных яиц (двухжелтковые), а также мягкоскорлупных яиц. Большое значение в воспалении яйцевода имеет условно-патогенная микрофлора, попадающая из клоаки в яйцевод. При воспалении яйцевода в нем могут образовываться сгустки белка, которые наслаиваются друг на друга и в результате образуются слоенные яйца.

Сальпингит может возникать при ударах, ушибах, разрывах яйцевода, а также вследствие травмирования слизистой оболочки непереваренными компонентами комбикорма в результате наличия грубых остей и оболочки зерна.

Сальпингит нередко наблюдается у молодых кур, имеющих недоразвитый яйцевод. Усиленное кормление молодых кур-несушек с

включением в рацион высокого уровня протеина, увеличение интенсивности освещения могут привести к усиленной яйцекладке и явиться предрасполагающим моментом в появлении сальпингита.

Некоторые линии кур породы леггорн имеют яйценоскость 80–90 %, средняя масса курицы составляет около 1 400 г, рано начинают яйцекладку, предрасположены к снесению двухжелтковых яиц.

Сальпингит является частой причиной, вызывающей прекращение яйцекладки. Сальпингит также может возникать у птиц после заболевания пуллорозом, паратифом.

Клинические признаки: больные куры перестают нестись, перо вокруг клоаки выпачкано выделяющимся секретом. На вскрытии находят покрасневшую с язвенно-дифтерическим процессом слизистую оболочку яйцевода, содержится желтого цвета казеозный экссудат, иногда экссудат имеет крупную форму в виде глыб или напоминает по форме яйцо, на разрезе масс видна выраженная слоистость (слоистые яйца).

Патологоанатомические изменения: слизистая оболочка яйцевода гиперемирована и покрыта слизью. Иногда в яйцеводе конкременты, образовавшиеся за счет несформировавшегося яйца и затвердевшего секрета яйцевода.

Лечение: в качестве лечебных препаратов рекомендуют сульфаниламидные и антибиотические препараты с последующим применением пробиотиков.

Профилактика: в профилактике воспаления яйцевода необходимо придерживаться нормирования протеина, витаминов и микроэлементов в подготовительный и продуктивный периоды с учетом продуктивности птицы. Световой режим необходимо регулировать, строго придерживаясь принятых норм для данного возраста, нежелателен внезапный переход кур-несушек на более интенсивный световой режим. Сальпинго-перитонит можно профилактировать периодическим выпаиванием курам-несушкам раствора йодистого калия (3 мг йода на 1 курицу) или скормливанием холин-хлорида по 40 мг на несушку в течение 20 дней с последующим 10-дневным перерывом.

Недоразвитие яичника и яйцевода (инфантилизм). В некоторых стадах у кур-несушек, индеек, уток отмечают случаи недоразвития половых органов, что приводит к неспособности к яйцекладке. Это заболевание отмечается у молодых кур-несушек, которые даже в возрасте 6–7 месяцев не способны откладывать яйца.

У здоровых 6–7-месячных несущихся кур длина яйцевода равна 45–60 см, а диаметр – 3–4 см, во время интенсивной яйцекладки длина яйцевода достигает 70–85 см, а диаметр увеличивается на несколько

сантиметров. Масса яйцевода во время яйцекладки составляет 75 г, а в период покоя – 4–5 г.

Основное формирование желтка у кур происходит примерно за 9 дней до овуляции (за 4 дня до снесения яйца масса желтка составляет 2 г, за 2 дня – 10 г, за 1 день – 14–15 г). Овуляция в среднем наступает через полчаса после снесения яйца. Скорость движения яйца по яйцеводу составляет около 2 мм в минуту.

Если у молодок масса белка может составлять 58–60 %, а желтка – 29–30 % от общей массы яйца, то куры во второй год яйцекладки дают яйца с более высокой относительной массой желтка – 33–32 % при содержании 55–56 % белка.

Причины инфантилизма окончательно не изучены, однако известно, что недостаточное обеспечение птицы незаменимыми аминокислотами, витаминами А, Е, В приводит к общему недоразвитию внутренних органов яйцеобразования. Некоторые вирусные и бактериальные инфекции (инфекционный бронхит, респираторный микоплазмоз и др.) также способны задерживать половое развитие несушек.

Клинические признаки: общее недоразвитие птицы, ее гребешка, сережек. Иногда нормально развитые по внешнему виду куры имеют развитый гребень, сережки, но имеют недоразвитый яичник и яйцевод.

Патологоанатомические изменения: при вскрытии кур яйцевод тонкий, имеет длину около 10–20 см. Возможна инволюция яичника и яйцевода после переболевания птицы желточным перитонитом и сальпингитом. У молодых кур при инволюции яичников и яйцеводов происходит сморщивание гребешка.

Профилактика основывается на нормированном полноценном кормлении с учетом возраста птицы в период подготовки к яйцекладке. В некоторых случаях полезно стимулировать половое развитие препаратом АСД-2 по 0,5 мл на 1 курицу ежедневно в течение 4–5 дней.

Затрудненная яйцекладка. Обычно возникает у молодых кур чаще ранней весной в результате несформированности половых органов или снесения крупных, например двухжелтковых, яиц, сальпингита, опухолей, паралича мышц яйцевода. Некоторые исследователи предполагают, что предрасположенность кур к затрудненной яйцекладке связана с нарушениями в кормлении и содержании, например при однообразном рационе или не содержащем витаминов, что приводит к общему недоразвитию птиц.

При обычной яйцекладке выход яйца происходит острым концом вперед. При этом выпячивается отверстие яйцеводной ампулы в момент прохождения яйца в клоаку до клоачного отверстия.

Задержание яиц у кур встречается вследствие недостаточного обеспечения рациона протеином. У некоторых яичных пород кур это вызывает снесение двухжелтковых яиц и яиц с различными аномалиями. Задержание яиц у молодых кур происходит при ранней яйцекладке после интенсивного светового режима.

Клинические признаки вначале протекают невыраженно. В дальнейшем происходит ярко-красное окрашивание гребня и сережек, беспокойное поведение курицы, попытка к отыскиванию гнезда. Куры стоят, широко расставив ноги, держат хвост опущенным, а переднюю часть тела приподнятой. Живот горячий, брюшная стенка сильно напряжена. Сидя в гнезде или в углу птичника, куры погибают.

Иногда причиной затрудненной яйцекладки становятся расслабление матки и узость таза. Первые яйца молодых несушек всегда откладываются с известными трудностями, в связи с тем что яйцевод, kloака и таз недостаточно развиты или когда откладываются большие яйца. Так как яйцевод может расслабляться несвоевременно, то яйцо в конечной части яйцевода (в ампуле) задерживается и, несмотря на усилие курицы, не выходит наружу. У курицы наступают судороги, которые временами переходят в параличи. При движении курица спотыкается или лежит на земле парализованная и «гребет» ногами. Куры сильно беспокоятся, бегают взад и вперед, отыскивают гнезда и остаются в них долгое время, не отложив яйца. У кур наступает сильная жажда и снижается аппетит. Состояние курицы улучшается, как только она снесет яйцо и, напротив, ухудшается, если образуется новое яйцо. При перитоните может наступить смерть из-за долгой задержки яйца.

Лечение и профилактика: курам-несушкам необходимо включать в рацион травяную муку, зеленые сочные корма, корнеклубнеплоды. Установлено, что обеспечение кур витамином А профилактирует нарушение яйцекладки, на сократительную функцию половых путей благотворно влияет введение пенициллина или стрептомицина в дозе 4 тыс. МЕ внутримышечно, питуитрина – 0,5 мл курам и 1 мл уткам или синестрола – 0,5–1,0 мл.

Разрыв яйцевода. Возникает после закупорки его просвета яйцом, паразитами, фибринозными массами и продуктами воспаления яйцевода. Куры держат тело вертикально, с трудом передвигаются.

Возможно закручивание яйцевода вследствие бурной перистальтики в результате проникновения аскарид или простогонимусов в просвет яйцевода. Аскариды, так же как инородные тела, могут попадать в просвет яйцевода из прямой кишки и kloаки.

Опухоли яичника и яйцевода. Опухоли яичника, яйцевода и брюшной полости встречаются очень часто. На первом месте по степени обнаружения – липомы, фибромы, гемабластомы. Встречаются также карциномы брюшины. Под карциномами понимают аденокарциномы. В большинстве случаев они формируют метастазы. Почти 80 % овариокарцином образуется при имплантации метастазов и встречаются в форме диссеминированных узлов, узелков размером от чечевицы до горошины на яичнике, яйцевом, брюшине, брюшных органах. Из 103 случаев вскрытия трупов кур с опухолями было 86,5 % желточных карцином; 4,9 % аденокарцином яйцевода; 0,9 % карцином желточных протоков; 1,9 % сарком яичников и 5,8 % случаев лейкоза. Дальше по частоте поражения наблюдали опухоли поджелудочной железы, яйцевода, кишечника, надпочечников. Иногда опухоли образуются в стенке брюшины.

Особой формой заболевания яйцевода является водянка. Она вызывается перерождением неразвитого правого яйцевода и представляет собой аномалию. При этом образуются пузырьки (цисты), заполненные прозрачной жидкостью, увеличивающиеся в объеме до тех пор, пока они не оказывают вредного влияния на жизненно важные органы и не приводят к смерти курицы.

Аномалия яйцеобразования. Аномалией является снесение яиц мелких или крупных, неправильной формы, с истонченной скорлупой или без скорлупы, с наличием крови в белке или возле желтка.

Причины аномалии разнообразны: специфические заболевания, например инфекционный бронхит кур, пуллороз, простогонимоз, нарушение обмена кальция и фосфора, травматические повреждения органов яйцеобразования. Появление так называемых кровяных пятен в яйце можно связать с ранним разрывом фолликулярной оболочки при формировании яйца. Например, количество яиц с наличием кровяных пятен возрастает при высоком световом облучении кур, всевозможных внезапных раздражителях.

Аномальными яйца могут быть по форме, состоянию скорлупы и внутреннему содержанию. Имеются очень большие яйца, например двухжелтковые, которые у кур могут достигать массы 80 г. Они нежелательны потому, что с большим трудом откладываются курами. Их возникновение происходит тогда, когда отделяются два желтка в короткий промежуток времени и попадают в яйцевод. Свойство откладывать двухжелтковые яйца является, вероятно, наследственным. Несушки время от времени откладывают такие яйца.

В противоположность двухжелтковым яйцам бывают карликовые яйца. Они имеют величину с грецкий или лесной орех и содержат только белок. Их называют жировыми яйцами. Карликовые яйца случайно образуются при скоплении в яйцевом небольшом количестве белка, который обволакивается скорлупой. Бывают и другие изменения, например острые или круглые яйца.

При ранней стадии образования скорлупы за счет сдавливания стенкой яйцевода могут образовываться деформированные яйца и иметь изогнутую, цилиндрическую, эллиптическую или другие формы.

Образованию деформированных яиц способствуют ушибы яйцевода и его воспаления. Аномально оформленное яйцо не может быть инкубационным, потому что эмбриональный зародыш не способен развиваться, такое яйцо часто неоплодотворенное.

Недостатки в формировании яичной скорлупы. Эти нарушения относятся к неравномерному образованию яичной скорлупы и встречаются особенно часто у высокопродуктивных кур.

При недостатке минеральных веществ, витамина В, солнечного облучения куры могут нести яйца с тонкой скорлупой или без скорлупы. Иногда такие яйца могут откладывать птицы целых семейств. На слабость скорлупы влияет повышение температуры, сульфаниламидные препараты при длительном их применении, повышенная активность яйцевода при некоторых гельминтозах.

Яйца с недостатками в скорлупе не годятся для инкубации. Недостатки в скорлупе заключаются в известковых наложениях, своеобразной пористости и изменении цвета скорлупы яйца или особой пятнистости. Следует упомянуть о так называемых яйцах с мраморной скорлупой, у которых в пигментированной скорлупе образуется рисунок, состоящий из непигментированных участков. При просвечивании они выглядят как звезды. Особым пороком скорлупы является ее мягкость. Причиной этого являются недостаток извести или нарушение способности усваивать ее отдельными курами.

Профилактика: учитывая, что с каждым яйцом выделяется 1,5–2,5 г чистого кальция, а при годовой яйцекладке в 200 яиц это составляет 400–500 г, превышая в несколько раз содержание кальция в организме у курицы, в основу профилактики необходимо положить создание депо кальция в трубчатых костях.

После снесения первого яйца содержание кальция в организме снижается на 20 %. Высокая температура воздуха в летний период года способствует массовому отложению тонкоскорлупных яиц ввиду плохой усвояемости солей кальция. Повышение в птичнике уровня уг-

лекистого газа также способствует увеличению случаев аномалий в образовании скорлупы. Благотворно на формирование скорлупы влияет дача курам витамина С из расчета 20–25 мг на 1 кг корма. Из различных подкормок, содержащих кальций, лучше всего усваивается трифосфат кальция.

Авитаминозы. Чаше встречаются авитаминозы А, D и группы В. При авитаминозе А типичными признаками заболевания являются: слабость ног, потеря массы и аппетита, воспаление конъюнктивы глаза. Несушки, страдающие А-авитаминозом, снижают или полностью теряют яйценоскость. Для профилактики гиповитаминоза А необходимо обеспечивать цыплят и взрослую птицу кормами, содержащими каротин и витамин А (свежая зелень, морковь).

При недостатке витамина D у цыплят, чаще в возрасте 14–40 дней, теряется аппетит, отмечаются задержка роста, слабость. Клюв, кости становятся мягкими, иногда искривляются (особенно килевая кость). В дальнейшем конечности искривляются в суставах, цыплята передвигаются, опираясь на согнутые пальцы (рахит).

Куры-несушки, больные рахитом, передвигаются с трудом, у них наблюдается слабость конечностей, размягчение роговой части клюва. При недостатке витаминов группы В у цыплят размягчается перо, молодняк выглядит взъерошенным, плохо развивается, у него появляются судороги тела, голова запрокидывается на спину.

Каннибализм (расклев). Иногда птицы расклевывают друг у друга отдельные участки тела, выщипывают перо, расклевывают и поедают яйца. Причины расклева могут быть различными, но чаще – несбалансированное кормление, скученное содержание, приводящее к повышенной возбудимости (драчливости), продолжительное и интенсивное действие света. С профилактической целью необходимо выяснить причину расклева и устранить ее, так как применение различных препаратов может дать лишь кратковременный эффект. Особое внимание необходимо обратить на плотность посадки.

Одной из разновидностей каннибализма является расклев клоаки и ее выпадение – пролапс.

В момент снесения яйца яйцевод на время выворачивается наружу. При определенных условиях, например яркое освещение, соседние несушки могут клевать выступающий яйцевод; повторяющиеся попытки расклева в области клоаки обычно приводят к ее выпадению и гибели животного. Из-за неудобства гнезд или их нехватки несушка может сесть в гнезде хвостом к выходу, что повышает риск расклевов.

Расклев очень трудно остановить. Можно свести проблему к минимуму, снижая интенсивность освещения.

Гипертермия (перегрев). Повышенная температура воздуха в период выращивания и содержания птицы, вызванная неправильной работой или неисправностью системы вентиляции, также может неблагоприятно отразиться на состоянии птицы. Куры-несушки при длительном перегреве несут тонкокорлупные или бескорлупные яйца. Недостаточный прием воды приводит к интоксикации птицы, посинению и сморщиванию гребня, потере аппетита. У несушек недостаток воды вызывает желточные перитониты. Неравномерный прием воды приводит к расстройству функции кишечника. Во избежание нежелательных последствий птица постоянно должна иметь свободный доступ к воде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы : учеб. пособие / Б. Ф. Бессарабов. – М. : КолосС, 2006. – 240 с.
2. Забудский, Ю. И. Инкубация яиц с основами эмбриологии птиц : электрон. учеб.-метод. комплекс / Ю. И. Забудский, Л. Ю. Киселев, Б. Ф. Бессарабов. – М. : ФГОУ ВПО РГАЗУ, МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 2004. – 248 с.
3. Кривопишин, И. П. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / И. П. Кривопишин. – М. : Агропромиздат, 2002. – 256 с.
4. Каталог лекарственных препаратов. Препараты с антисептическим и дезинфицирующим действием. – URL: <http://www.vettorg.net> (дата обращения: 20.03.2024).
5. Кочиш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – М. : Колос, 2005. – 203 с.
6. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М. : Колос, 2007. – 407 с.
7. Орлов, М. В. Биологический контроль в инкубации / М. В. Орлов. – М. : Россельхозиздат, 1987. – 223 с.
8. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб. пособие / А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик, В. А. Касько [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
9. Ракецкий, П. П. Птицеводство : учеб. пособие / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец ; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
10. Фисинин, В. И. Промышленное птицеводство / В. И. Фисинин, Г. А. Тардастьян. – М. : Агропромиздат, 1991. – 399 с.
11. Фролов, А. Н. Промышленное куроводство: XXI век / А. Н. Фролов. – М. : ПЦМ, 2017. – 340 с.
12. Физиология сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Ю. И. Никитин, В. К. Гусаков, Н. С. Мотузко [и др.] ; под ред. Ю. И. Никитина. – Минск : Ураджай, 2002. – 318 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Т е м а 1. Первые инкубатории и инкубаторы	4
Т е м а 2. Репродуктивная система сельскохозяйственной птицы	8
Т е м а 3. Искусственное осеменение птицы – альтернатива естественному спариванию в племенном птицеводстве	17
Т е м а 4. Биологические основы инкубации яиц сельскохозяйственной птицы	27
Т е м а 5. Технология инкубации яиц птицы разных видов.....	34
Т е м а 6. Детализированный биологический контроль инкубации яиц птиц	47
Т е м а 7. Болезни родительского стада кур, влияющие на результаты инкубации яиц.....	54

Учебное издание

Епимахова Елена Эдугартовна
Кудрявец Николай Иванович
Гореликова Юлия Алексеевна

ИНКУБАЦИЯ

КУРС ЛЕКЦИЙ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. А. Матасёва*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *Е. В. Ширалиева*

Подписано в печать 16.06.2025. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 4,42. Уч.-изд. л. 3,92.
Тираж 40 экз. Заказ .

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.