

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Биологические основы инкубации

Направление подготовки: 36.04.02 «Зоотехния»

Профиль подготовки: «Технология производства и переработки продукции птицеводства»

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций

1.1 Лекция № 1 Строение, состав и качество яиц

1.2 Лекция № 2 Биология размножения птиц

1.3 Лекция № 3 Технология инкубации

2. Методические указания по проведению практических занятий

2.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Методы оценки качества яиц

2.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Эмбриональное развитие сельскохозяйственной птицы

2.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Технология инкубации

2.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Оценка выведенного молодняка

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: Строение, состав и качество яиц

1. Строение яиц
2. Состав яиц
3. Качество яиц

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Строение яиц

Яйцо птицы имеет сложное строение и представляет собой высокодифференцированную яйцеклетку (неоплодотворенное, пищевое яйцо) или зародыш на определенной стадии развития с запасом всех необходимых биологических веществ для последующего индивидуального развития организма (оплодотворенное яйцо).

Размер, масса, морфологические признаки, химический состав и физические свойства яйца зависят от генетических особенностей птицы (вида, породы, линии, кросса), возраста, условий содержания и кормления.

Яйцо птицы представляет собой сложную и высокодифференцированную яйцеклетку, окруженную желтком и белком, их оболочками и скорлупой.

Желток расположен в середине яйца, представляет собой почти сферическое тело желтого или оранжевого цвета. В центре желтка находится латебра – светлый желток, сконцентрированный колбообразно. Желток состоит из чередующихся темно-желтых и светло-желтых слоев (12 и более), которые заключены в общую тонкую и прозрачную желточную оболочку (вителиновую мембрану) толщиной около 0,024 мм. Она служит естественной мембраной, разделяющей белок и желток, и имеет многочисленную газово-допроницаемую структуру. Взвесь сырого желтка содержит жировые шарики различного диаметра – от 0,025 до 0,150 мм. Цвет желтка обусловлен каротиноидными пигментами и зависит от кормления несушек. Желток в период эмбриогенеза служит источником воды и питательных веществ, выполняет терморегуляторные функции.

На периферии желтка под желточной оболочкой расположена бластодерма диаметром 3-5 мм, имеющая вид небольшого беловатого круглого пятнышка.

Яйца птиц относятся к телолецитальному типу, т.е. цитоплазма концентрируется на одном полюсе яйца, а питательные вещества (желток) – на другом. Дробление куриного зародыша неполное, или меробластическое, при котором желток не приобретает клеточного строения, а делится только бластодерма, образуя дисковидное скопление клеток, располагающихся над массой желтка. Бластодермы оплодотворенных и неоплодотворенных яиц различаются по внешнему виду. Бластодиск неоплодотворенного яйца плоский, непрозрачный из-за концентрации протоплазмы, в нем иногда образуются вакуоли и углубления – лакуны.

Бластодерма оплодотворенного яйца круглая, слегка выпуклая, в ней различаются концентрически расположенные прозрачные и непрозрачные зоны (зона пелусида и зона опака). Ко времени снесения яйца бластодерма в оплодотворенном яйце состоит из двух слоев клеток, ее центральная часть отделена от желтка подзародышевой полостью. В это время бластодерма находится в стадии ранней гаструлы.

Белок яйца, составляющий его наибольшую часть, разделяется на четыре слоя (при выливании свежего яйца хорошо видна слоистость белка). Вокруг желтка расположен небольшой слой внутреннего плотного белка – градинковый слой (состоит из густого белка коллагена), образующего по большой оси яйца жгутообразно закрученные тяжи – градинки (халазы). Поверх внутреннего плотного расположены слой внутреннего жидкого белка, почти не содержащего муциновых волокон. Следующий слой – наружный плотный белок – занимает наибольший объем от всего белка. В нем содержится много муциновых волокон, которые составляют его основу в виде переплетающейся ячеистой сети, заполненной жидким белком; к нему крепятся халазы. Содержание плотного белка принято считать одним из основных показателей качества яиц, так как по мере хранения количество его

уменьшается. Четвертый слой – наружный жидкий белок. В наружном и внутреннем жидким белке почти нет волокон муцина.

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

Яичный белок включает в себя несколько протеинов (их насчитывается около 12).

Протеины яичного белка находятся между собой в электростатическом взаимодействии, определяющем состояние белка в виде геля. В свою очередь, взаимодействие яичных протеинов контролируется уровнем pH белка, которое в свежем яйце в норме равняется 7,6-8,2.

Скорлупа, состоящая из карбоната кальция, представляет собой плотную наружную оболочку, определяющую форму яйца и защищающую его содержимое от внешних воздействий. Она состоит из двух слоев: внутреннего, или сосочкового, составляющего одну треть толщины скорлупы, и наружного, или губчатого. Минеральные вещества сосочкового слоя имеют кристаллическую структуру, а губчатого – аморфную. Скорлупа пронизана многочисленными порами - каналцами. Общее число пор в скорлупе яйца колеблется от 7 до 17 тыс. шт., их больше на тупом и меньше на остром конце яйца. Оптимальная толщина скорлупы куриного яйца составляет 0,35-0,38 мм.

Внутренняя поверхность скорлупы выстлана двумя оболочками (мембранами): надбелковой и подскорлупной (плотно соединена с внутренней поверхностью скорлупы). Они состоят из протеиновых волокон, плотно между собой соприкасаются по всей поверхности, за исключением области тупого конца. В области тупого конца они расходятся, образуя воздушную камеру - лугу. Воздушная камера играет большую роль в процессе испарения влаги из яйца и при газообмене эмбриона, особенно в период перехода на легочное дыхание. Подскорлупная оболочка представлена в виде заполненной кератином решетки, имеющей на 1 см² более 20 млн пор диаметром около 1 мкм. Жидкости и газы проходят через оболочку диффузно. Сверху скорлупа покрыта надскорлупной оболочкой – кутикулой.

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

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

2. Состав яиц

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

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

В целом яйца сельскохозяйственной птицы любого вида состоят на 70-75% из воды, в которой содержатся растворенные минеральные вещества, протеины, углеводы, витамины и жиры в виде эмульсии. Вода – один из важнейших факторов, обуславливающих

возможность эмбрионального развития и высокие физиологические свойства яйца как пищевого продукта. Содержание сухого вещества по отношению к целому яйцу наибольшее в желтке – 45-48%, затем в скорлупе с оболочками – 32-35 и в белке – около 20%.

Таблица - Химический состав яиц с/х птицы разных видов, %

Вид птицы	Вода	Сухое вещество, всего	В том числе			
			протеины	жиры	углеводы	минеральные вещества
Куры	73,6	26,4	12,8	11,8	1,0	0,8
Индейки	73,7	26,3	13,1	11,7	0,7	0,8
Утки	70,1	29,9	13,0	14,5	1,4	1,0
Гуси	70,4	29,6	13,9	13,3	1,3	1,1
Цесарки	72,8	27,2	13,5	12,0	0,8	0,9
Перепела	74,6	25,4	13,1	11,2	–	1,1

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

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

Яичный белок включает в себя несколько протеинов, которых насчитывается около 12.

Таблица - Известные протеины куриного белка

№ п/п	Протеины	Относительное количество в курином яйце, %
1.	Лизоцим	3,5
2.	G2-глобулин	4,0
3.	G3-глобулин	4,0
4.	Овомуцин	1,5
5.	Овомакроглобулин	0,5
6.	Кональбумин	13,0
7.	Овоингибитор	0,1
8.	Овомукоид	11,0
9.	Авидин	0,05
10.	Флавопротеин	0,8
11.	Овальбумин	54,0
12.	Овогликопротеин	0,5

Протеины яичного белка находятся между собой в электростатическом взаимодействии, определяющем состояние белка в виде геля. В свою очередь, взаимодействие яичных протеинов контролируется уровнем pH белка, которое в свежем яйце в норме равняется 7,6-8,2. Белок содержит все незаменимые аминокислоты и 8 из 10 заменимых (табл.).

Таблица - Аминокислотный состав протеинов куриного яйца, %

Аминокислота	Белок	Желток	Подскорлупная оболочка	Скорлупа

Цистин	1,04-1,31	0,90-0,91	4,82-2,60	12,67
Лизин	5,54-6,00	6,44-6,48	5,72-6,00	3,66
Гистидин	1,77-1,80	1,57-1,67	2,50-2,01	0,86
Аргинин	4,78-5,32	6,03-6,25	5,88-5,40	8,88
Аспарагиновая кислота	7,81-8,53	8,90-9,09	10,98-8,48	3,83
Серин	3,77-4,57	4,85-4,87	3,86-2,50	—
Глицин	2,79-2,49	2,53-2,61	4,59-3,41	—
Глютаминовая кислота	9,14-10,08	8,76-8,83	24,40-8,71	10,11
Треонин	4,40-4,17	5,26-5,55	16,30-3,84	—
Аланин	4,30-4,49	4,16-4,10	11,83-3,36	—
Пролин	5,74-5,35	9,01-8,60	5,23-6,01	3,83
Тирозин	1,78	2,08-1,90	1,85-0,82	2,54
Метионин	2,02-1,54	1,10-0,99	2,51-2,11	—
Валин	5,26-5,28	4,68-4,51	4,14-4,93	—
Фенилаланин	3,49-3,31	2,93-2,70	4,43-4,45	—
Лейцин-изолейцин	11,71-12,05	10,78-11,27	7,86-7,84	—
Триптофан	0,9-1,32	1,37-1,04	0,70-0,28	—
				2,61

Из углеводов в белке яйца содержатся глюкоза, гликоген.

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

В белке яйца обнаружено более 70 ферментов, играющих важную роль при распаде белков в процессе усвоения их эмбрионом; витамины группы В (B2, B3, B4, B5, B6и B7), Е, К иД; природный антибиотик лизоцим, обладающий бактерицидными свойствами.

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

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

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

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

Кроме того, желток богат витаминами. Например, в желтке куриного яйца массой 18 г содержится: витамина А (ретинола) – 200-1000 МЕ; В₁ (тиамина) – 63-86 мкг; В₂(рибофлавина) – 70-137 мкг; В₃(пантотеновой кислоты) – 0,84-1,17 мкг; В₄(холина) – 268 мг; В₅(никотиновой кислоты) – 28,5 мкг; В₇(биотин) – 0,6-9 мкг; В_c(фолиевой кислоты) – 5,47-6,44 мкг; D(кальциферола) – 25-70МЕ; E(токоферола) – 0,8-1 мг.

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

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

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

3. Качество яиц

Оптимальный срок хранения яиц до инкубации 6-7 дней.

Непригодными для инкубации считаются яйца неправильной формы, с пороками скорлупы (известковые нарости, насечки, мраморность скорлупы и т.д.); с очень подвижным желтком; двухжелтковые; с кровяными включениями; с неправильно расположенной воздушной камерой.

При просвечивании яиц на овоскопе обнаруживают такие скрытые пороки, как насечки; мраморность или пятнистость скорлупы; кровяные включения; «выливка»; поврежденность градинок; «красюк» (когда желток смешивается с белком); неправильное расположение и большой размер воздушной камеры. Выбраковывают яйца при смещении воздушной камеры в сторону или на острый конец яйца. Размер воздушной камеры позволяет судить о сроках хранения яиц. При длительном хранении диаметр воздушной камеры достигает 1,8-2 см. При этом ухудшается качество белка, наступает его разжижение и резко снижается выводимость яиц.

Форма яиц должна быть правильной, так как она влияет на положение эмбриона. Слишком крутые или вытянутые яйца имеют более низкую выводимость. Форму можно определить по внешнему виду, но более точно по индейцу (отношение малого диаметра яйца к большому, умноженное на 100) или с помощью индексомера ИМ-1. Для инкубации пригодны яйца с индексом формы 73-80%.

Требования к качеству инкубационных яиц

Показатель	Куры		Ин-дейки	Утки	Гуси	Цесарки	Перепела
	яичных пород	мясных и мясо-яичных пород					
Масса яиц, г: для пополнения племенного стада для пополнения промышленного стада	52-62 50-65	52-67 50-70	75-90 10-100	70-90 68-100	130-180 120-220	38-50 36-52	10-13 8-15
Диаметр воздушной камеры, см, не более	1,8	1,8	3,0	3,0	3,5	1,5	0,4
Содержание в 1 г желтка, мкг, не менее: витамина А витамина В ₂ каротиноидов	6 4 18	6 4 18	6,5 4,5 18	7,5 6 18	7,5 7 20	10 6 30	20 8 5
Оплодотворенность яйца, % не менее	92	90	88	90	87	80	80
Вывод здорового молодняка, %, не менее	78	75	67	70	65	65	65
Индекс формы яйца,	73-80	76-80	70-75	67-76	60-70	75-80	65-70

%							
Плотность, г/см ³	1,075	1,075	1,080	1,080	1,090	1,125	1,070
Соотношение массы белка и желтка	2:1	2:1	1,8:1	2:1	1,8:1	2:1	1,9:1
Упругая деформация, мкм	22	25	25	22	19	18	18
Единицы ХАУ	80	75	77	77	83	80	80
Толщина скорлупы, мм	0,35	0,34	0,45	0,39	0,50	0,55	0,20

1.2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: Биология размножения птиц

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Биология размножения птиц

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Биология размножения птиц

У самок домашних птиц половая система асимметричная. Она состоит из одного левого яичника и левого яйцевода. Правостороннее положение яичника встречается крайне редко. Однако в эмбриогенезе яичники и яйцеводы закладываются как парные органы, но уже с 7 сут инкубации у кур правая гонада и яйцевод отстают в росте, а затем дегенерируют. Иногда у взрослых курrudименты правого яйцевода остаются на всю жизнь и могут содержать ткани яйцевода даже в виде трубчатых образований.

В яичнике птиц происходит рост и созревание яйцеклетки. Яйцеклетки имеются уже у только вылупившихся цыплят; им остается только созреть. У молодняка форма яичника плоская, а у взрослой и несущейся курицы гродеподобная за счет наличия на поверхности и внутри шаровидных желтков различной величины, покрытых тонкой оболочкой, богатой сосудами. Масса яичника в 5-суточном возрасте у курочек породы леггорн около 10мг, что составляет около 0,03 % массы тела цыпленка; только в 4-месячном возрасте масса яичника достигает 0,4...0,5 г. У взрослой не несущейся курицы масса яичника составляет 2...4 г, а в активном состоянии - 20...30 г. Таким образом, к пику яйцекладки масса яичника увеличивается в 2500..73000 раз. В яичнике закладывается значительно больше яйцеклеток, чем самка может снести за всю свою жизнь. У курицы их число достигает 3500...5000 (позднее это количество не увеличивается). В норме у регулярно несущейся курицы в день созревает по одному фолликулу. У молодок и старых кур в этом процессе иногда бывают сбои, и тогда созревают сразу 2 фолликула, давая начало яйцу с двумя желтками.

В незрелом состоянии яйцо представляет собой один из многих ооцитов в яичнике курицы. Посредником между развивающимся ооцитом и материнским организмом является фолликул, имеющий сложное строение. В любой момент в яичнике находятся фолликулы на разных стадиях развития и с различным количеством желтков.

Непосредственно к ооциту прилегает желточная (виттелиновая) оболочка - уплотненный слой цитоплазмы ооцита, которая предохраняет от распада «дробящуюся» яйцеклетку на отдельные бластомеры. Радиально-симметрическая зона представляет собой сложную систему микроворсинок ооцита, увеличивающих его всасывающую поверхность и обеспечивающих быстрое поглощение питательных веществ, которое приносится кровью материнского организма. Между ооцитом и гранулезным слоем находится перивителиновый слой, в котором формируется радиально-симметрическая зона толщиной 1-3 мм. В месте прилегания к зародышевому диску он тоньше, чем в остальной части: через него проникают сперматозоиды. По мере роста фолликул претерпевает сложные морфологические изменения: меняются число, размер и форма его клеток.

Сверху фолликул покрыт слоем соединительной ткани яичника, который утончается к противоположной от ножки фолликула стороне. Здесь наружная тека фолликула соприкасается с наружным эпителиальным слоем, образуя стигму. В этом месте происходит разрыв стенки фолликула и овуляция созревшей яйцеклетки.

Кроме истончения соединительной ткани стигма характеризуется отсутствием кровеносных сосудов и строгой направленностью коллагеновых волокон, расщепляющихся при выходе фолликула. Такое строение обеспечивает неустойчивость системы и предотвращает кровотечение во время выхода фолликула.

Функционирование системы ооцит-фолликул у птиц отличается особенностями, обусловленными неспособностью ооцита самостоятельно синтезировать РНК. Эту функцию за него выполняет гранулезный слой. Синтетическая деятельность гранулезного слоя фолликула сохраняется на протяжении роста и развития ооцита.

Одна из основных функций клеток гранулезного слоя - продуцирование стероидов, индуцирующих созревание ооцита и запуск механизма синтеза вителлогенина в печени. Период созревания ооцита начинается со стадии, когда гранулезный слой полностью сформировался, и заканчивается, когда цитоплазма достигает такого состояния зрелости, при которой ооцит способен оплодотвориться.

Эндокринная система фолликула играет очень важную роль в виттелогенезе. Виттеллогенез начинается с накопления в цитоплазме ооцитов нейтральных жиров и липидов, а заканчивается через этап отложения белого желтка активным формированием желтого. Если к началу 3-й стадии диаметр ооцита колеблется в пределах от 2 до 9 мм, то через несколько дней он достигает диаметра 35 мм. Отдельные ооциты переходят в стадию быстрого роста уже у 15-суточного цыпленка, но желток начинает откладываться значительно позже.

Состав белого желтка изучен слабо. Желтый состоит из 50 % воды, 33% липидов и 17% протеина. В фолликулярных клетках желточный материал не синтезируется, а поставляется печенью и частично тонким кишечником. Установлено, что вителлогенин начинает синтезироваться в организме молодок с 17-недельного возраста и стремительно нарастает в плазме крови до 21-недельного возраста; затем его содержание снижается до определенного (в зависимости от продуктивности) уровня. Если в 16-недельном возрасте содержание вителлогенина в плазме крови молодок составляло менее 5 мкг/100 мл плазмы, в 28-недельном возрасте оно увеличивалось до 2,5 г/100 мл, а в период кладки колебалось от 1 до 1,5 г/100 мл. В период быстрого роста фолликула одновременно увеличивается масса желтка. Откладка желтка продолжается даже за 2...3 ч до овуляции. Для стимуляции синтеза вителлогенина в печени птиц необходимо присутствие гонадотропного, фоллику-лостимулирующего и лютеинизирующего гормонов, эстрогена, а также гормона роста.

При обычных условиях к началу кладки в плазме крови молодок возрастает концентрация липопротеинов низкой плотности, альбуминов, гликопротеинов и γ -глобулинов. Все эти субстанции с током крови поступают из печени в фолликул, гранулезный слой которого готов к этому времени быть посредником при сортировке и передаче экзогенного желточного материала в ооцит.

Ооциты кур, у которых удален гранулезный слой, теряют избирательную способность поглощать экзогенные белки, а поглощают бычий альбумин, бычий глобулин, сывороточный белок ракообразных.

Проницаемость стенки фолликула для желточного материала зависит от возраста и конституционных особенностей птиц. Так, у старых кур общая масса фолликулов и масса крупнейшего фолликула всегда выше, чем у молодых. Увеличение с возрастом массы фолликулов не сопровождается удлинением фазы их быстрого роста. Так, в 26-, 30- и 52-недельном возрасте она составляет соответственно 11,5 сут, 10,8 и 11,6 сут. Следовательно, масса

фолликула с возрастом кур увеличивается за счет ускорения поступления в него желточного материала. Вероятно, это происходит либо за счет более их интенсивного снабжения, либо увеличения проницаемости стенок фолликула. Существует мнение, что по массе фолликула (желтка) можно судить о продуктивности птицы: чем медленнее нарастает масса желтка в процессе кладки, тем выше потенциальная продолжительность кладки

Масса и размер яичника и яйцевода курицы в разные периоды жизни

Возраст	Масса, г		Длина яйцевода, см
	яичника	яйцевода	
Суточный цыпленок	0,03-0,05	0,02-0,03	0,42-0,51
Молодки			
4-недельные	0,13-0,15	0,07-0,08	3,1-4,2
8-недельные	0,18-0,29	0,11-0,15	4,8-5,1

17-недельные	2,35-2,81	0,23-0,25	30,3-32,8
22-недельные (начало кладки)	35,6-42,1	73,4-78,6	59,6-64,9
Половозрелая несушка (пик яйцекладки)	48,4-53,1	75,8-81,6	63,3-68,1

Процесс выхода созревшей яйцеклетки из фолликула называется овуляцией. Первая овуляция означает наступление половой зрелости у самки. После того как яйцеклетка покидает яичник, остальные стадии формирования яйца происходят в яйцеводе. Яйцевод, как и яичник, расположен у самки с левой стороны и по всей длине он поддерживается брюшными и спинными эластичными связками.

Яйцевод - трубчатый, образует много петель, бледно-розового цвета, полупрозрачный. Начинается он от края яичника и кончается клоакой. Длина его зависит от вида птиц и их размеров. В ювенальный период размеры и масса яйцевода очень малы; развитие начинается к продуктивному периоду. У яичных кур с 3-недельного возраста яйцевод увеличивается к пику продуктивности приблизительно в 2500 раз как за счет увеличения числа клеток в органе (в 679 раз), так и за счет роста массы самих клеток (в 3 раза).

Стенка яйцевода состоит из слизистой оболочки, наружного и внутреннего мышечных слоев и гладкой серозной оболочки. Количество и высота складок слизистой оболочки сильно варьируют в разных частях яйцевода. Слизистая оболочка и покрывающий ее мерцательный эпителий богаты железами, секреирующими вещества для образования яйца (белок, подскорлупные оболочки, скорлупу). Наружный мышечный слой состоит из продольных мышечных волокон, внутренний представлен кольцеобразными мышцами. Благодаря такому строению яйцевод птиц прочный и эластичный: длина у кур-несушек достигает 37...86 см, у не несущихся кур - 11... 17 см.

Яйцевод подразделяют на пять, самостоятельных частей: воронку, белковый отдел, перешеек, матку и влагалище.

Относительная длина отделов яйцевода птицы, %

Вид птиц	Воронка	Белковый отдел	Перешеек	Матка	Влагалище
Куры	11,8	43,4	13,2	15,8	15,8
Индейки	14,8	42,6	15,3	13,5	13,6
Утки	15,0	54,0	18,0	13,0	-
Перепела	18,2	46,9	20,1	9,9	4,9

Воронка яйцевода представляет собой тонкостенное образование, в которое попадает яйцеклетка (часто говорят желток) после выхода из яичника. Перед выпадением яйцеклетки воронка волнообразно двигается под яичником, широко открывая края. После выпадения яйцеклетки воронка быстро захватывает и вращает ее до тех пор, пока над желтком не сомкнутся края воронки. Перистальтика воронки продвигает желток в белковый отдел яйцевода. Диаметр отверстия воронки у кур достаточно большой - около 7 см. Связки, которыми крепится воронка, подвижны и позволяют ей эффективно улавливать яйцеклетку. Между овуляциями края воронки спадают и становятся такими хрупкими и тонкими, что легко травмируются, но благодаря регенеративной способности разрывы воронки заживают быстро. Другая важная особенность воронки - в ней происходит оплодотворение яйцеклетки.

Воронка заканчивается сильно суженной в поперечнике шейкой, переходящей в самый длинный отдел яйцевода - белковый отдел. Его легко можно отличить от воронки по матово-белому цвету, большому диаметру и толстым стенкам. Основная функция этого отдела - секреция белка. Структура его слизистой оболочки сильно выражена. Высота железистого эпителия достигает максимального размера, а трубчатые железы - наивысшего функционального и структурного развития. Длина этого отдела яйцевода у несущейся курицы вдвое больше, чем у молодой, еще не снесшей ни одного яйца. В этом отделе белок

наслаивается на желток и формируется белковый слой яйца: весь этот процесс длится около 3 ч. За это время формирующееся яйцо проходит около 40 см яйцевода и приобретает наибольшую часть своей массы (2/3 массы сухого вещества). Короткое время нахождения яйца в белковой части сопряжено с высокой скоростью отложения белка и интенсивностью обменных процессов.

Интенсивность тканевого дыхания в белковом отделе яйцевода в момент синтеза белка увеличивается с 1,89 до 2,99 мкл О₂/мг сухого вещества. Из аминокислот, поступающих из пищеварительного тракта, в его стенке синтезируются новые белки: овальбумин, кональбумин, овомукоид, лизоцим и авидин. Больше половины (54 %) синтезируемых белков приходится на овальбумин. Степень секреции белков в яйцеводе птиц определяется не только механическим раздражением стенок яйцевода желтком, но и половыми гормонами. Так, эстрогены контролируют в большой степени накопление, а прогестерон - секрецию протеинов в просвет яйцевода при формировании яйца. Установлено, что яйцевод содержит водорастворимые протеины в количестве, достаточном для образования двух яиц. Выделение белка в этом отделе происходит постоянно и не зависит от присутствия в яйцеводе желтка. И только когда яйцекладка у птицы прекращается, прекращается и функциональность белковой части яйцевода.

Перешеек - самый короткий отдел яйцевода, анатомически отделенный от белковой части четко выраженным безжелезистым кольцом. В перешейке образуются два слоя подскорлупных оболочек яйца. Вначале эти оболочки покрывают яйцо очень плотно, но затем растягиваются и к моменту выхода в матку оказываются свободными.

Матка - короткий мышечный орган, в котором завершается формирование яйца. В стенках матки много железистых тканей и кровеносных сосудов. Во время присутствия яйца стенки матки из-за хорошо развитых мышц способны растягиваться почти в -3 раза. Масса яичного белка в этом отделе почти удваивается из-за секреции маткой водных растворов неорганических солей. Период набухания - очень важная стадия в формировании яйца, предшествующая процессу образования скорлупы.

Влагалище отделяется от матки сфинктером, который часто называют маточно-влагалищным сочленением. Влагалище небольшой по размерам мышечный орган, который каудально соединен с клоакой. Яйцо в нем почти не задерживается, а покрывается тонкой муциновой оболочкой матового цвета, обладающей бактерицидными свойствами и защищающей содержимое яйца от проникновения микрофлоры. Влагалище открывается в клоаку несколько левее заднепроходного отверстия. В момент снесения яйца влагалище выпячивается из клоаки, предохраняя яйцо от загрязнения.

Воспроизводительные органы у самцов птиц существенно отличаются от самцов млекопитающих. У птиц отсутствуют семенные пузырьковидные, предстательные и куперовые железы. Самцы птиц имеют парные семенники, расположенные симметрично по обе стороны от средней линии, рядом с почками. Каждый семенник имеет придаток, который заключен с ним в общую капсулу. В краиальной части они окружены тонкими мембранными задних грудных воздушных мешков. Тесная связь с воздушными мешками служит терморегулирующим механизмом для семенников. Форма семенников округлая, эллипсовидная, бобовидная и является видовым признаком. Чаще всего окраска семенников варьирует от белой до кремово-белой. По внешней оболочке они окружены многочисленными кровеносными сосудами.

Масса и размеры семенников зависят от вида, возраста, породы и физиологического состояния птицы. Левый семенник, как правило, больше правого. Масса семенников взрослой птицы составляет примерно 1...2 % массы тела самца. У цыплят к моменту вылупления масса семенников 6...7 мг, в месячном возрасте - 50...60, в 2-месячном возрасте - 300...400 мг, в 3-месячном - 2,5...3,5 г и в 4-месячном - 3,5...4,5 г. Сначала семенники растут пропорционально общим размерам тела, и их масса составляет 0,02 % массы тела. Перед началом продуктивного периода происходит резкое нарастание массы и размеров семенников. Масса семенников у петухов яичных линий достигает 45 г, мясных линий - 70 г, у

селезней в период активности - 50...70 г, у гусаков и индюков - 30...50 г. Зрелые семенники имеют многослойный эпителий, пронизанный большим количеством тонких извитых трубочек - семенных канальцев. На стенках семенников и в просветах канальцев находятся питающие клетки Сертоли и несколько слоев сперматогенного эпителия.

Придаток у птиц развит слабо и увеличивается только в период активной деятельности семенников. Придаток имеет продолговатую форму и отличается от семенника интенсивной желтой окраской. Он состоит из основного, центрального канала и множества боковых ответвлений. В отличие от млекопитающих в придатках птиц не происходит дозревание спермиев. Большинство образующихся в семенниках спермиев по пучкам канальцев, минуя придатки, поступают непосредственно в семяпроводы. Следовательно, у птицы из общебиологического цикла развития мужских гамет выпадает чрезвычайно важное звено - дозревание спермиев в придатках семенников.

Семяпровод очень извилист, вероятно, потому, что по мере движения по нему дозревают сперматозоиды. По мере того как семяпровод приближается к клоаке, диаметр его увеличивается и перед входом в клоаку расширяется, образуя капсулу. В капсулах хранится достаточный запас спермы перед эякуляцией. У самцов отряда куриных (петухи, индюки, перепела, цесари) совокупительный орган редуцирован. На нижней стенке заднего отдела клоаки имеются два небольших валика, которые заменяют орган совокупления. Семяпроводы открываются в небольших утолщениях – половых сосочках. Они конической формы с диаметром в основании 15-3 мм и высотой 2-3 мм. В каждом сосочке имеется просвет, через который во время спаривания выделяется сперма.

У селезней и гусаков имеется половой член. Внутри он выстлан оболочкой с большим числом складок, а снаружи фиброзной тканью.

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: Технология инкубации

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Организация технологического процесса инкубации яиц
2. Сбор и транспортировка инкубационных яиц, их оценка, сортировка и калибровка
3. Условия хранения и способы дезинфекции инкубационных яиц
4. Закладка яиц на инкубацию, схемы закладок
5. Инкубация яиц и вывод молодняка

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Организация технологического процесса инкубации яиц

Технологический процесс в инкубатории проходит в Последовательности непрерывающихся технологических потоков. Все проводимые в инкубатории операции можно объединить в три группы: Приемка и обработка яиц, Инкубация яиц, Вывод и обработка молодняка. Инкубационные яйца доставляют в инкубаторий специальными машинами (яйцевозами). Контейнеры с яйцами перевозят в помещение для приема и сортировки яиц. После сортировки и просмотра на овоскопе пригодные к инкубации яйца укладывают в инкубационные лотки и на тележке доставляют в дезинфекционную камеру.

После дезинфекции яйца поступают в помещение для хранения яиц (склад), где поддерживают температуру в пределах 8-12°C и влажность 75-80%. Затем лотки с яйцами перевозят в инкубационный зал и закладывают в инкубаторы по схеме, предусмотренной для данного типа инкубатора. На 19,5-20-е сутки инкубации яйца перемещают в выводные шкафы. Вылупившихся и обсохших цыплят переводят в помещение для сортировки и разделения по полу.

Затем цыплят направляют в цех выращивания или иное помещение, откуда они поступают на реализацию или в другие хозяйства.

Все отходы инкубации в специальных контейнерах передают на переработку с последующим использованием для кормления взрослой птицы. Лотки, тележки и другой инвентарь направляют в помещения для мойки и дезинфекции.

В лаборатории инкубатория проводят исследования качества яиц и биологический контроль процесса инкубации.

Чтобы передавать цыплят на выращивание в удобное время, то есть в первую половину дня, закладывать яйца в инкубаторы следует не позднее 18-20 ч.

На крупных птицефабриках применяют механическую сортировку яиц по массе. Эта операция облегчает укладку яиц в лотки и позволяет получать цыплят, одинаковых по живой массе. Лотки с отобранными яйцами устанавливают в тележку и за 6-8 ч до закладки доставляют в инкубатории для предварительного обогрева. При закладке в инкубатор холодных яиц они будут отпотевать под влиянием большой разницы температур инкубатора и внешней среды. Кроме того, размещение в инкубаторе большого числа холодных яиц значительно снижает температуру в камере на довольно продолжительное время, что приводит к отставанию в развитии зародыша.

Барабан в инкубаторах типа «Универсал» должен быть всегда уравновешен одинаковым числом лотков с яйцами, устанавливаемых сверху и снизу вала. При неполной закладке лотки с яйцами на ярусах размещают равномерно: в середину яруса ставят лотки, заполненные яйцами, а по краям - пустые или наоборот. Барабан всегда должен быть заполнен всем комплектом инкубационных лотков, если даже они пустые.

При полной загрузке шкафа инкубатора в нем находится 5-6 партий яиц, закладываемых в разные сроки. Поэтому в процессе инкубации в инкубаторе содержатся яйца с эмбрионами различных возрастов - от только что начавших развитие до почти готовых к выводу цыплят. На начальных стадиях развития эмбрионам желательно давать тепла больше, чем это предусмотрено режимом, а эмбрионы старших возрастов сами выделяют тепло, и поэтому для них температура должна быть ниже нормы. Однако современные си-

стемы обогрева и вентиляции инкубационных камер не позволяют выполнять эти условия. В связи с этим при инкубации применяют метод разобщенных закладок. Суть его заключается в том, что лотки с яйцами расставляют по ярусам с таким расчетом, чтобы на соседних ярусах находились яйца с максимально возможной разницей эмбрионов по возрасту. В этом случае эмбрионы старшего возраста выделяют в окружающую среду через поры скорлупы излишнее тепло, а «молодые» эмбрионы это тепло воспринимают этот прием называют - режим разобщенных закладок.

2. Сбор и транспортировка инкубационных яиц, их оценка, сортировка и калибровка

От того, насколько правильно организованы операции по сбору, перевозке и хранению яиц, зависят результаты инкубации. Например, антисанитарное состояние птичников, гнезд приводит к появлению значительного числа загрязненных яиц, сильно обсемененных микроорганизмами и вследствие этого быстро портящихся. Чистые и грязные яйца собирают и укладывают в разную тару. Особенно сильно загрязнены яйца уток, что снижает их инкубационные качества. Целесообразно чистую подстилку в гнезда уток добавлять вечером, так как утки, как правило, несутся рано утром, и начинать сбор яиц как можно раньше.

При инкубации загрязненных яиц отмечается большой процент эмбриональной смертности (кровяных колец и тумаков), а также гибель выведенного молодняка в первые 3 дня их жизни в связи с заражением бактериями и плесневыми грибами.

Яйца в инкубаторий необходимо доставлять ежедневно. В холодное время года при перевозке их утепляют. Летом яйца желательно перевозить утром или вечером. Яйца распаковывают и укладывают в лотки в прохладном помещении (чтобы избежать отпотевания), после чего их переносят на склад.

Яйца с момента снесения до закладки в инкубатор хранят при соответствующих условиях: куриные и индюшиные - не более 5- 6 дней; утиные - 7-8; гусиные и цесаринные - 10 дней.

Перед закладкой яиц в инкубатор (за 6-8 ч) лотки с инкубационными яйцами переносят со склада в инкубационный зал.

Ухудшение качества инкубационных яиц при хранении объясняется рядом процессов, происходящих в белке и желтке яйца, изменяющих их структуру и состав. Сквозь поры скорлупы проникают микроорганизмы, которые при охлаждении яйца засасываются в него. Плесневые споры, попав на поверхность яйца,держиваются в воронкообразных отверстиях пор скорлупы и затем при благоприятной для них влажности прорастают.

Для сохранения инкубационных качеств яиц их периодически кратковременно подогревают и охлаждают. Такой способ хранения яиц соответствует естественным условиям (птица во время яйцекладки, находясь в гнезде, подогревает лежащие там ранее снесенные яйца). Установлено, что при хранении куриных яиц до 15-20 дней с периодическим ежедневным 2-часовым подогревом при температуре 37,5 °С выводимость их снижается незначительно по сравнению с хранением в течение 5-6 дней.

Периодические подогревы яиц с последующим охлаждением предотвращают гибель эмбрионов как при хранении, так и в первые дни инкубации.

Доинкубационная выбраковка яиц не является основным средством улучшения их инкубационных качеств. Повышение инкубационных качеств яиц зависит прежде всего от качества птицы в племенном стаде и зоотехнической работы, проводимой с ней. Яйца птицы с высокой выводимостью вообще бракуют лишь по определенным признакам: бой, насечка, неправильная форма, очень мелкие или крупные, двухжелтковые.

После удаления самцов яйца для инкубации можно отбирать от кур в течение 7-8 дней, индеек - 15-20, уток и гусей - 5-7 дней.

Производственные помещения инкубатория должны быть изолированы друг от друга, в них необходимо поддерживать определенные параметры микроклимата.

Рекомендуемый микроклимат в помещениях инкубатория

Производственные помещения	Температура, °C	Относительная Влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Для приемки яиц	15-22	60-70	0.2
Для сортировки яиц	18-22	60-70	0.2
Для хранения яиц	8-12	75-80	0.2
Дезинфекционные камеры:			
Работающие на формалине	35	80	0.6
На озоне	18	60	0.6
Инкубационный зал	20-22	50-70	0.3
Выводной зал	20-22	50-70	0.3
Для обработки молодняка	24-26	60-65	0.2
Для временного размещения выведенного молодняка	28-30	60-65	0.5
Моечная	18-22	до 90	0.3

В помещениях инкубатория следует создавать избыточное давление воздуха, чтобы он перемещался по направлению от зоны приемки инкубационных яиц до зоны вывода и отправки молодняка.

Размеры инкубатория зависят от мощности птицефабрики и максимального числа яиц, закладываемых на инкубацию, типа инкубатора.

Следует помнить, что в каждом инкубатории необходимо ежегодно проводить месячный профилактический перерыв. В это время все производственные помещения, а также оборудование и инвентарь тщательно моют и дезинфицируют. Проводят текущий ремонт всего оборудования, а при необходимости и его замену.

На крупных птицеводческих предприятиях с напряженным технологическим графиком рекомендуется иметь два инкубатория, в этом случае исключаются перебои с поставкой суточного молодняка на выращивание. Инкубаторы бывают инкубационные, выводные и совмещенные. Инкубационные предназначены для инкубации яиц до момента наклева птенцами скорлупы; выводные - для вывода молодняка; совмещенные - для инкубации и вывода молодняка одновременно. Модели: "Универсал - 45", "Универсал - 50", "Универсал - 55", ИКП - 90, ИУП - Ф - 45, ИУВ - Ф - 15.

3. Условия хранения и способы дезинфекции инкубационных яиц

Развитие зародыша птицы происходит еще во время пребывания яйца в яйцеводе, однако оно приостанавливается после снесения и относительного охлаждения яйца. Такой перерыв закономерен и безвреден: его можно наблюдать и у диких птиц. Если же перерыв между снесением и началом инкубации длителен, а внешние условия неблагоприятны, то яйцо стареет, в нем происходят необратимые качественные изменения, снижается выводимость. Как влияют сроки хранения на выводимость, наглядно показано в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние сроков хранения яиц на вывод молодняка

Срок хранения яиц (сутки)	Процент вывода молодняка к числу оплодотворенных яиц, (%)
5	91,6
10	82,5
15	70,3
20	23,5
25	15,0

Хранение яиц, предназначенных для инкубации, требует определенных условий.

За сутки хранения яйцо в среднем теряет 0,2% веса, снижается его удельный вес; слоистость белка теряется, он получает более жидкую консистенцию; распадается лизоцим, содержащийся в белке, из-за чего он теряет свои бактерицидные свойства. Глубокие изменения происходят в желтке и бластодиске: изменяется структура клеток зародыша, разлагаются жиры, распадаются азотистые соединения и витамины.

Без ущерба для их качества инкубационные яйца можно хранить в течение 5-6 дней в соответствующих условиях.

При инкубации старых яиц не только падает их выводимость, но и сильно снижается качество выведенного молодняка.

Старение яиц ускоряется при неблагоприятной влажности и температуре воздуха: чем ниже влажность, тем больше яйцо испаряет влагу. Так, при влажности 80% куриные яйца за 10 дней хранения теряют лишь 0,7% своего веса, а при 60% - 2,4%. При одной и той же влажности и температуре 0,1°C за декаду яйца теряют 0,3% своего веса, при +8°C - 1,2%, при 20°C - 2,1%.

При температуре ниже нуля яйцо замерзает, иногда растрескивается, и зародыш гибнет. При температуре выше 20°C развитие зародыша не прекращается, но идет неправильно, и он через некоторое время умирает.

Установлено, что наилучшая температура для хранения яиц +8...12°C, а относительная влажность 75-80%. Такие условия создают на яйцескладе - в специальном помещении для хранения яиц.

Очень важно, чтобы помещение, где хранят яйца, хорошо вентилировалось. Нельзя допускать сквозняков, больших скоростей движения воздуха, так как при этом яйца быстрее испаряют влагу.

Воздух на яйцескладе должен быть чистым, без посторонних запахов. Плохая вентиляция способствует развитию плесени. Запрещается хранить вместе с инкубационными яйцами отходы инкубации или какие-либо посторонние материалы.

Небезразлично, в каком положении хранятся яйца. Для куриных, яиц лучшим является вертикальное, тупым концом вверху.

Отобранные для инкубации яйца укладывают в инкубационные лотки, размещают в несколько ярусов в передвижные тележки и завозят на яйцесклад. При хранении племенных яиц, когда важно собрать вместе яйца от одной несушки, на яйцескладе делаются специальные стеллажи с выдвижными лотками, где для укладки яиц имеются круглые отверстия. Можно хранить яйца и в стандартных прокладках яичной тары. В этом случае лучше, если они пластмассовые, потому что картон гигроскопичен, сыреет и на нем могут развиваться плесени.

На яйцескладе обязательно должны быть термометр и психрометр для контроля за температурой и влажностью.

Как уже говорилось, инкубационные яйца надо хранить не более 5-6 дней. Однако в ряде случаев производство требует более длительных сроков хранения. Например, для выращивания бройлеров нужны крупные партии суточного молодняка. Если допускать в инкубацию лишь 5-дневные яйца, значительная часть яиц родительского стада будет попадать в категорию пищевых, поголовье его надо увеличивать, а это экономически невыгодно. Приходится долго хранить и племенные яйца, когда важно получить от несушки большое количество одновозрастного молодняка.

Существуют методы длительного хранения инкубационных яиц, задерживающие процесс старения.

Метод периодического подогрева яиц основан на том, что яйца прогревают до температуры 37,5-38°C, тем самым как бы пробуждая развитие зародыша, сохраняя его жизнеспособность. яйца. Периодический прогрев яиц применяется в производственных условиях в тех случаях, когда их необходимо хранить более недели.

Яйца, предназначенные для хранения, укладывают в лотки и подогревают в инкубаторе до температуры 37,5-38°C и относительной влажности 65-70% в течение 5 ч. Затем

их вынимают из инкубатора и сразу же переносят на яйцесклад, где хранят до закладки в инкубатор при температуре 8*-12°C и влажности 75-80%. При необходимости хранить яйца более 15 суток подогрев следует повторять через каждые 5 дней, по 5 ч, а после каждого подогрева возвращать на склад.

Положительно влияет на сохранение яиц первый подогрев на 2...3-й день после снесения. Подогрев яиц, уже хранившихся неделю и более в обычных условиях, неэффективен и может даже способствовать ускоренному старению яиц. Подогрев яиц применяется в производственных условиях, хотя имеет недостатки. Он очень трудоемок и связан со встречным перемещением яиц из инкубаторов на яйцесклад. Для его применения нужны свободные инкубаторы, так как прогрев яиц в уже за полненных инкубуируемым яйцом недопустим по санитарным правилам.

В последнее время получили признание методы длительного хранения яиц в измененных газовых средах. Старение яиц связано с поглощением ими из воздуха кислорода, с процессами окисления, идущими в желтке и белке. Обеднение среды, окружающей яйцо, кислородом задерживает его старение.

Закупаемые предприятием ООО «Реал» инкубационные яйца на предприятии - производителе хранятся не более 2-4 дней, что говорит об их свежести, и в дальнейшем можно рассчитывать на высокий процент выводимости молодняка.

Дезинфекция и прединкубационная обработка яиц

Поверхность скорлупы яиц всегда загрязнена микробами, которые попадают туда со слизью клоаки, с пылью, при соприкосновении яйца с подстилкой гнезда и т. д. Свежеснесенное полноценное яйцо надежно защищено от проникновения микробов: их распространение ограничено протоками пор и подскорлупными оболочками. Большинство этих микроорганизмов безвредно, однако нередко встречаются и болезнетворные, опасность представляют также мельчайшие плесневые грибки.

Яйцо стерильно, однако при некоторых заболеваниях (мико-плазмоз, куллороз, тиф) возбудители могут проникать в яичник, и птица несет уже зараженные яйца. Зародыш в, этом случае погибает или же выводится больной цыпленок - источник заражения молодняка. Возбудители болезней могут переноситься пухом, мельчайшими частицами кала и слизи, нередко воздушно-капельным путем.

Прежде всего, необходимо выбраковать из родительских стад больных или переболевших птиц, а также своевременно применять санитарно-профилактические мероприятия. Все яйца, поступающие на инкубацию, должны быть продезинфицированы. Дезинфицирующие средства делятся по своим свойствам на химические, физические, биологические; дезинфекция может быть влажной, аэрозольной или газовой; однократной или многократной (последовательной).

Химические средства дезинфекции очень разнообразны; наиболее популярны из них хлорная известь, хлорамин, марганцовокислый калий, озон, йод, формальдегид и др.

Физические средства дезинфекции - повышенная температура воздуха, лучи коротковолновой части спектра и др.

Биологические средства дезинфекции - это, в первую очередь, антибактериальные препараты (антибиотики).

При газовой дезинфекции вещество находится в газообразном состоянии, при аэрозольной - взвешено в воздухе в виде мельчайших капелек, при влажной - находится в растворе, в который погружают яйца.

До недавнего времени редко применялась дезинфекция яиц с помощью высоких температур. Этот вид дезинфекции самый на ежный, однако зародыш в яйце при перегревании может погибнуть. Возбудитель опасной болезни птиц - микоплазмоза - погибает при температуре 46-47°C; этот микроорганизм может размножаться не только на поверхности, но и внутри яиц. Про грев яиц в инкубаторе при температуре 46°C в течение 10 минут убивает возбудитель микоплазмоза. Главные условия применения метода: нагревать яйца необходимо постепенно; инкубатор должен быть очень точно отрегулирован, по-

скольку температура ниже 45,5°C неэффективна, а температура выше 47,2°C может убить зародыш.

Широко применяются для дезинфекции яиц ультрафиолетовые лучи . Эта невидимая глазом коротковолновая часть солнечного спектра обладает высокой бактерицидностью, губительно действует на различные виды микроорганизмов.

Для дезинфекции яиц используют ртутно-кварцевые лампы ПРК-2 или ПРК-7, в спектре которых около 15% ультрафиолетовых лучей. Имеются стационарные и переносные установки с этими лампами. Когда лампа включена в электросеть, ток в ее горелке проходит через пары ртути, создавая коротковолновые излучения. Кварцевое стекло проницаемо для ультрафиолетовых лучей.

Лоток с яйцами помещают на расстоянии 40 см от лампы. Лучший эффект дает двустороннее облучение, когда одна лампа расположена над лотком с яйцами, а другая под ним; для этого нужен специальный стол - установка в виде рамы, на которой размещают лотки. Облучение проводится 2-6 мин, но для большей гарантии обеззараживания скорлупы без вреда для яиц экспозицию можно увеличить до 30 мин.

При включении ртутно-кварцевой лампы первые несколько минут она накаливается и не дает нужного спектра излучений. Надо подождать, пока она не даст ровного сиренево-голубого свечения. Срок службы ламп ПРК-7 и ПРК-2 - 1500 ч. К концу этого срока количество даваемых ими ультрафиолетовых лучей снижается вдвое, и продолжительность облучения надо увеличивать.

При использовании ртутно-кварцевых ламп необходимо соблюдать меры предосторожности. Важно не допускать прямого попадания ультрафиолетовых лучей на кожу. Это вызывает ожоги и общие заболевания организма. Работать надо в темных очках. Нельзя смотреть на горелку лампы, это может вызвать конъюнктивит - воспаление слизистой оболочки глаза. При горении ртутно-кварцевой лампы в воздухе образуется вредный газ - озон.

Поэтому помещение, где проводят облучение, должно хорошо вентилироваться.

Ультрафиолетовые лучи обеззараживают поверхность скорлупы, но почти не проникают сквозь нее. Однако и небольшая их часть, что попадает внутрь яйца, повышает его инкубационные качества. Доказано, что после облучения выводимость повышается. Под действием ультрафиолетовых лучей в желтках увеличивается содержание витамина Д.

4. Закладка яиц на инкубацию, схемы закладок

Перед закладкой в инкубатор яйца подвергаются вторичной дезинфекции в газокамере парами формальдегида, по технологии, проводимой по первичной дезинфекции яйца.

Закладываются яйца в инкубационную камеру в начале рабочей смены с тем расчетом, чтобы сдачу суточного молодняка успеть завершить до конца рабочего дня.

Таблица - 1 Продолжительность инкубации яиц разных видов птицы (сутки).

Таблица 1

Вид птицы	Перенос в выводной шкаф	Начало наклёва	Начало вывода	Конец вывода (продолжительность инкубации)
Куры яичные	18	19 сут 8 час	19 сут 18 час	21 сутки
Куры мясные	18,5	19 сут 16 час	20 сут 6 час	21 сутки 12 часов
Индейки лёгкий кросс	24	25 сут 8 час	25 сут 20 час	27 суток 12 часов
Индейки тяжёлый кросс	24,5	26 суток	26 сут 12 час	28 суток
Утки лёгкий кросс	24	25 сут 8 час	25 сут 20 час	27 суток 12 часов
Утки тяжёлый кросс	24,5	26 суток	26 сут 12 час	28 суток
Гуси лёгкий кросс	26	26 сут 12 час	27 суток	28 суток 12 часов
Гуси тяжёлый кросс	27	28 суток	28 сут 12 час	30 суток
Песарки	24,5	25 суток	26суток	27 суток 12 часов

В лотки инкубационные яйца укладывают вертикально, тупым концом вверх, ничем не закрепляя. Инкубируют яйца крупными партиями по две – три партии в шкафу. Лотки очередной партии инкубационных яиц, размещают в барабане инкубатора между лотками с яйцами предыдущей партии, на одинаковом симметричном расстоянии от вала.

При установке в барабаны, лотки снабжаются этикетками с обозначением даты и номера партии. Периодичность между закладками партий яиц на инкубацию – индивидуальна и зависит от производственной мощности и возможности птицефермы.

Чем меньше пустых лотков в инкубаторе, тем экономичнее режим его работы, следовательно, доля амортизационных и накладных расходов снижается в зависимости от количества полученного молодняка.

После очередной закладки проверяют исправность замков, фиксирующих лотки с яйцами, инкубатор закрывают и следят за температурой и влажностью.

Данные температуры и влажности записывают в журнал во время инкубации через каждый час, через полчаса после поворота барабана. Поворот барабана с лотками осуществляется автоматически (при отсутствии электроэнергии – вручную) через каждый час.

В период разогрева инкубатора, воздушные заслонки закрывают, а систему увлажнения отключают до установления в инкубационной камере заданного температурного режима.

Через каждые 3 месяца работы инкубационную камеру останавливают для профилактики и дезинфекции парами формальдегида согласно инструкции. В этот период инкубация осуществляется в одной из свободных, заранее подготовленных к работе инкубационных камер.

Таблица – 2 Уровни выставляемые на датчиках инкубатора

Таблица 2

Показатели	Яйца			
	Куриные	Индюшиные, цесаринные	Утиные	Гусиные
Инкубатор предварительный, полная загрузка				
Температура, °C	37,6	37,4	37,5	37,5
Относительная влажность, %	48 - 52	56	48 - 52	48 - 52
Показания увлажнённого термометра °C	28 - 29	30	28 - 29	28 - 29
Инкубатор предварительный, неполная загрузка (до 50 %)				
Температура, °C	37,8	37,6	37,7	37,7
Относительная влажность, %	57 - 61	57 - 61	57 - 61	57 - 61
Показания увлажнённого термометра °C	30 - 31	30 - 31	30 - 31	30 - 31
Выводной шкаф, при переводе яиц на вывод				
Температура, °C	37,4	37,3	37,2	37,2
Относительная влажность, %	54 - 58	54 - 58	54 - 58	54 - 58
Показания увлажнённого термометра °C	29 - 30	29 - 30	29 - 30	29 - 30
Выводной шкаф при массовом выводе				
Температура, °C	37,1	37,0	36,9	36,9
Относительная влажность, %	70 - 75	70 - 75	71 - 75	72 - 75
Показания увлажнённого термометра °C	32 - 33	32 - 33	32 - 33	32 - 33

В случае аварии инкубатора или отключения электроэнергии лотки с яйцами осторожно, но быстро вынимают из инкубатора и охлаждают до 18–20°C. После устранения аварии инкубатор снова нагревают до необходимой температуры и в него помещают лотки с яйцами. Перерыв в инкубации не должен превышать 18–20 часов. О всех изменениях

режима инкубации необходимо делать запись в журнале закладок яиц на инкубацию на соответствующей странице.

Перед закладкой в инкубатор яйца подвергаются вторичной дезинфекции в газокамере парами формальдегида, по технологии, проводимой по первичной дезинфекции яйца.

Закладываются яйца в инкубационную камеру в начале рабочей смены с тем расчётом, чтобы сдачу суточного молодняка успеть завершить до конца рабочего дня.

Таблица - 1 Продолжительность инкубации яиц разных видов птицы (сутки).

Таблица 1

Вид птицы	Перенос в выводной шкаф	Начало наклёва	Начало вывода	Конец вывода (продолжительность инкубации)
Куры яичные	18	19 сут 8 час	19 сут 18 час	21 сутки
Куры мясные	18,5	19 сут 16 час	20 сут 6 час	21 сутки 12 часов
Индейки лёгкий кросс	24	25 сут 8 час	25 сут 20 час	27 суток 12 часов
Индейки тяжёлый кросс	24,5	26 суток	26 сут 12 час	28 суток
Утки лёгкий кросс	24	25 сут 8 час	25 сут 20 час	27 суток 12 часов
Утки тяжёлый кросс	24,5	26 суток	26 сут 12 час	28 суток
Гуси лёгкий кросс	26	26 сут 12 час	27 суток	28 суток 12 часов
Гуси тяжёлый кросс	27	28 суток	28 сут 12 час	30 суток
Цесарки	24,5	25 суток	26суток	27 суток 12 часов

В лотки инкубационные яйца укладывают вертикально, тупым концом вверх, ничем не закрепляя. Инкубируют яйца крупными партиями по две – три партии в шкафу. Лотки очередной партии инкубационных яиц, размещают в барабане инкубатора между лотками с яйцами предыдущей партии, на одинаковом симметричном расстоянии от вала. При установке в барабаны, лотки снабжаются этикетками с обозначением даты и номера партии. Периодичность между закладками партий яиц на инкубацию – индивидуальна и зависит от производственной мощности и возможности птицефермы.

Чем меньше пустых лотков в инкубаторе, тем экономичнее режим его работы, следовательно, доля амортизационных и накладных расходов снижается в зависимости от количества полученного молодняка.

После очередной закладки проверяют исправность замков, фиксирующих лотки с яйцами, инкубатор закрывают и следят за температурой и влажностью.

Данные температуры и влажности записывают в журнал во время инкубации через каждый час, через полчаса после поворота барабана. Поворот барабана с лотками осуществляется автоматически (при отсутствии электроэнергии – вручную) через каждый час.

В период разогрева инкубатора, воздушные заслонки закрывают, а систему увлажнения отключают до установления в инкубационной камере заданного температурного режима.

Через каждые 3 месяца работы инкубационную камеру останавливают для профилактики и дезинфекции парами формальдегида согласно инструкции. В этот период инкубация осуществляется в одной из свободных, заранее подготовленных к работе инкубационных камер.

Таблица – 2 Уровни выставляемые на датчиках инкубатора

Таблица 2

Показатели	Яйца			
	Куриные	Индюшиные, цесаринные	Утиные	Гусиные
Инкубатор предварительный, полная загрузка				
Температура, °C	37,6	37,4	37,5	37,5
Относительная влажность, %	48 - 52	56	48 - 52	48 - 52
Показания увлажнённого термометра °C	28 - 29	30	28 - 29	28 - 29
Инкубатор предварительный, неполная загрузка (до 50 %)				
Температура, °C	37,8	37,6	37,7	37,7
Относительная влажность, %	57 - 61	57 - 61	57 - 61	57 - 61
Показания увлажнённого термометра °C	30 - 31	30 - 31	30 - 31	30 - 31
Выводной шкаф, при переводе яиц на вывод				
Температура, °C	37,4	37,3	37,2	37,2
Относительная влажность, %	54 - 58	54 - 58	54 - 58	54 - 58
Показания увлажнённого термометра °C	29 - 30	29 - 30	29 - 30	29 - 30
Выводной шкаф при массовом выводе				
Температура, °C	37,1	37,0	36,9	36,9
Относительная влажность, %	70 - 75	70 - 75	71 - 75	72 - 75
Показания увлажнённого термометра °C	32 - 33	32 - 33	32 - 33	32 - 33

В случае аварии инкубатора или отключения электроэнергии лотки с яйцами осторожно, но быстро вынимают из инкубатора и охлаждают до 18–20°C. После устранения аварии инкубатор снова нагревают до необходимой температуры и в него помещают лотки с яйцами. Перерыв в инкубации не должен превышать 18–20 часов. О всех изменениях режима инкубации необходимо делать запись в журнале закладок яиц на инкубацию на соответствующей странице.

5. Инкубация яиц и вывод молодняка

Выводной период отличается от инкубационного прежде всего тем, что лотки с яйцами прекращают поворачивать. В этот период влажность воздуха в камере повышают до 68–72%, а температуру снижают до 37,2 °C.

В крупных промышленных инкубаторах существуют специальные выводные шкафы с автономной системой микроклимата. В эти шкафы и переносят яйца в выводной период.

В небольших инкубаторах, используемых для лабораторных исследований в фермерских и приусадебных хозяйствах, эту задачу решают двумя способами. В относительно крупных инкубаторах, предусматривается отделение со стеллажами для горизонтального размещения лотков с яйцами, предназначенными на вывод. В инкубаторы малой мощности закладывают только одну партию яиц, которые одновременно переводят на вывод.

Крупные яйца переводят на вывод в 18–18,5 сут или при появлении наклева. Если яйца инкубировались при нормальном температурно-влажностном режиме, то вывод молодняка кур яичных пород заканчивается к концу 21-х суток инкубации, мясных – 21,5 сут.

Во время вывода молодняка инкубатор открывать не следует, так как охлаждение нарушает режим инкубации яиц и вывод затягивается. Выбирают молодняк только полностью обсохший.

Особенности инкубации яиц птицы других видов. Главное отличие при инкубации утиных, гусиных и индюшиных яиц по сравнению с куриными заключается в том, что у них различная масса яиц и соответственно различная продолжительность инкубационного периода.

Чем крупнее яйца, тем больше места они занимают в лотках и следовательно тем меньше их помещается в инкубатор. Считают, что лоток вмещает яиц уток и индеек 75% по сравнению с куриными, гусей - 40, цесарок - 110. В инкубационные лотки утиные, гусиные, цесариные и индюшиные яйца (легких и средних пород) укладывают рядами в шахматном порядке (в замок) тупым концом вверх. Совместная инкубация яиц птицы разных видов крайне нежелательна.

Инкубация утиных яиц. Яйца уток чаще, чем других видов птицы, бывают загрязнены. Через крупные поры скорлупы микроорганизмы свободно проникают внутрь яйца, быстро там размножаются, и возникает так называемый «тумак» - яйцо с темным непрозрачным содержимым. Поэтому во время инкубации необходимо внимательно следить и немедленно удалять яйца с потемневшей зеленоватой или синеватой скорлупой.

Утиные яйца укладывают в лоток горизонтально или наклонно ($30\text{--}40^\circ$). Так как они значительно крупнее, чем куриные, содержат меньше воды и больше жира, то в первые 4-5 сут инкубации для них желательна более высокая температура. Во второй половине инкубации зародыши сами начинают выделять излишнее тепло, поэтому яйца необходимо охладить. Для этого открывают двери инкубатора, выключают печи, но оставляют работать вентилятор. Для более быстрого охлаждения применяют опрыскивание яиц водой комнатной температуры. Охлаждение проводят до тех пор, пока температура поверхности яиц не достигнет $30\text{--}32^\circ\text{C}$. Охлаждают яйца 2 раза в сутки по 20-40 мин в зависимости от температуры окружающего воздуха примерно на 14-15-е сутки инкубации (после замыкания аллантоиса) и до перевода на вывод.

Продолжительность инкубации утиных яиц кряквенных пород и линий составляет 27,5-28,0 сут, мускусных уток - 34-36 сут. В выводной шкаф их переносят на 24-25-е и 30-32-е сутки соответственно.

Инкубация гусиных яиц. Яйца гусей самые крупные из яиц основных видов домашней птицы. Этим и объясняется горизонтальная укладка их в лотки, поскольку во всех инкубаторах лотки рассчитаны на куриные и утиные яйца. Принцип размещения яиц в лотках в шахматном порядке сохраняется и для гусиных яиц. Однако при горизонтальном расположении яйца укладывают не слишком плотно и пустоты между ними заполняют бумагой, чтобы избежать их перемещения и выпадения при поворотах лотка.

В связи с тем, что гусиные яйца в пищу не употребляют, целесообразно все яйца, за исключением явного брака, закладывать на инкубацию. При этом желательно сортировать их по величине, так как разница в массе может достигать 60-80 г.

В период инкубации с 1-го по 15-й день режим должен быть примерно таким же, как для куриных яиц. С 14-го дня температуру снижают до $37,4^\circ\text{C}$ и 2 раза в день яйца охлаждают по той же схеме, что и для утиных яиц. Срок инкубации гусиных яиц 29,5-30 сут. В выводной шкаф их переносят на 27,5-28-е сутки инкубации.

Инкубация индюшиных яиц. Так как режим инкубации индюшиных яиц близок к таковому куриных, то при необходимости допускается их совместное инкубирование. Индюшиные яйца укладывают в лоток наклонно ($30\text{--}40^\circ$) или горизонтально. Срок инкубации 27-28 суток. На вывод переводят на 25-е сутки инкубации.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Методы оценки качества яиц»

2.1.1 Задание для работы:

1. Оценка яиц по внешним признакам
2. Оценка яиц при просвечивании
3. Оценка яиц при вскрытии
4. Оценка яиц по биохимическими физико-химическим показателям.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия

1. Оценка яиц по внешним признакам

При проведении качественной оценки яиц по их внешним признакам основными критериями для анализа становятся вес яйца, качество его скорлупы и форма.

Для оценки яиц по массе нужно учитывать, что в каждой партии, полученной от одного родительского стада, максимальный показатель выводимости отмечается у яиц среднего веса. Его величина варьируется в зависимости от биологических особенностей птиц из родительского стада: породы, возраста несушек и др. Коэффициент выводимости молодняка из яиц с большей либо меньшей массой, как правило, несколько ниже.

Форма яиц крайне изменчива. На однородность яиц в рамках одного стада, влияет качественный подбор особей и условия их содержания. Полноценному инкубационному яйцу свойственна правильная форма, с явно выраженным тупо-округленным основанием и заостренной верхушкой. Линии скорлупы между противоположными концами яйца должны быть однородными, пологими.

По статистике, незначительные отклонения формы яиц существенно не влияют на их выводимость. Вероятность выплывания цыплят из удлиненно-вытянутых и округленных яиц минимальная. Но, в первую очередь это относится к сильно деформированным яйцам.

Низкий показатель выводимости имеют яйца с «поясами». В большинстве случаев это свидетельствует об утолщение скорлупы в месте «наклева», что затрудняет разрушение скорлупы при выводе.

Качественная оценка формы яйца определяется индексом формы, равному отношению максимальной величины поперечного диаметра яйца к продольному. Для измерения этих показателей используют штангенциркуль. Конечную величину преобразуют в проценты. Гораздо проще определять индекс формы яйца на специальном индексометре.

Качественным инкубационным яйцам свойственна однородная, гладкая, чистая скорлупа. Окрас яйца не играет решающей роли, но он должен быть характерен для представителей данной породы и сохранять равномерность по поверхности всей скорлупы.

Наибольшим недостатком инкубационных яиц является наличие шероховатостей скорлупы. Она легко определяется при внешнем осмотре, а также на ощупь. Как правило, шероховатость скорлупы проявляется на вершине либо основании яиц. Она представлена совокупностью близкорасположенных маленьких бугорков. Между ними сконцентрировано большое количество широких, крупных пор. Сама же скорлупа в таких местах тонкая, непрочная. Такие отклонения в структуре скорлупы приводят к серьезным нарушениям водообмена яиц, следствием чего становится высокая смертность зародышей, а также вероятность вывода слабого молодняка.

О качестве яичной скорлупы можно судить по ее плотности. Для определения этого показателя яйца погружают в солевые растворы с различной концентрацией. Искомой величиной является такая концентрация солевого раствора, при которой яйцо, погруженное в него, будет пребывать в подвешенном состоянии. Оптимальная плотность инкубационных яиц должна соответствовать показателю 1,070. Чем больше плотность яиц, тем выше качество скорлупы.

2. Оценка яиц при просвечивании

Просвечивание куриных яиц направленным, мощным источником света позволяет определить расположение и размеры воздушной камеры, положение и подвижность желтка, наличие различных включений, целостность скорлупы и др. Предпочтительно расположение воздушной камеры в области тупого конца яйца. Допустимыми считаются ее незначительные смещения в боковые стороны. Яйца, внутри которых воздушная камера имеет боковое расположение либо в области остроконечной вершины, не подлежат инкубации.

Границы воздушной камеры отчетливо видны при просвечивании, но в некоторых случаях возможно ее колебание. Данный эффект возможен в результате влияния мощных толчков при транспортировке, которые вызывают расслоение слоев подскорлупной оболочки. Выводок таких яиц минимален. Особенно, если расслоение подскорлупной оболочки произойдет полностью и воздушная камера станет подвижной. В данном случае при любых положениях яйца она будет всегда перемещаться в его верхнюю, остроконечную часть. Такие яйца не подлежат закладке на инкубацию.

Кроме того, стоит учитывать размеры воздушной камеры. Ее размеры у свежих яиц невелики. А у яиц, которые хранились в условиях повышенных температур и пониженной влажности либо находящихся при длительном хранении, воздушная камера увеличена.

Основными качественными показателями яиц по результатам просвечивания считаются расположение и подвижность желтка. Оба данных признака также характеризуют также качество белка.

В полноценных птичьих яйцах желток находится в центральном положении. По причине глубокого залегания его границы становятся расплывчатыми, плавно переходящими в белок. В результате переворота яйца положение желтка отклоняется и вновь плавно возвращается в центральное положение. Небольшая подвижность и правильное расположение желтка свидетельствуют об отменном качестве белка, упругости градинок, содержащихся в белке.

Чрезмерная подвижность желтка, смещение его к остроконечному краю либо приближенность к скорлупе являются признаками неполноценности яйца и его непригодности к дальнейшей инкубации.



В процессе просвечивания яиц в консистенции желтка и белка становятся заметны мясные и кровяные включения. Им свойственен различный размер, окрас от буровато-коричневого до ярко-красного, а, зачастую, и подвижность различной интенсивности. Яйца с неоднородными включениями инкубации не подлежат.

Скорлупа полноценного яйца при просвечивании равномерна. В тонких областях, например, в области остроконечного края, она просвечивается сильнее. Так, на определенных участках скорлупы просматривают пятнистости различных размеров. При их значительном количестве скорлупа просвечиваемого яйца в целом принимает мраморный вид. Чрезмерная мраморность скорлупы обусловлена ее крайней неоднородностью, что является серьезным недостатком. В большинстве случаев у таких яиц отмечается уско-

ренный водообмен, следствием чего становится пониженный коэффициент выводимости молодняка.

Помимо того, просвечивание яиц позволяет обнаружить небольшие трещины на скорлупе, так называемые насечки. Это является признаком вероятного нарушения целостности яичной скорлупы. Совместное содержание таких яиц становится крайне нежелательным, т.к. разбитое яйцо становится оптимальной средой для развития вредоносных микроорганизмов, что нанесет ущерб соседним яйцам.

Просвечивание яиц является основным методом формирования качественной оценки инкубационных яиц. Благодаря нему возможно выявление множества ценных признаков, влияющих на коэффициент выводимости яиц. Вместе с тем, при необходимости наиболее тщательного исследования содержимого и внешней поверхности яйца производят его вскрытие.

3. Оценка яиц при вскрытии

В процессе вскрытия содержимое яйца аккуратно извлекается на однородную, ровную поверхность для исследования и проведения ряда измерений. В полноценном инкубационном яйце желток имеет однородный, естественный окрас. Он хорошо сохраняет шарообразную форму и не рассеивается при просвечивании. Контуры внешнего плотного слоя белка отчетливо просматриваются, сохраняют форму яйца. Градинки расположены вдоль явно выраженной центральной оси яйца. Белок может иметь зеленоватый либо желтовато-оранжевый окрас.

Неполноценное куриное яйцо выглядит абсолютно иначе. У него бледный, плоский желток. Белок бесцветный, мутноватый, жидкий, плохо сохраняет форму. Центральную ось яйца выявить проблематично.

При вскрытии яиц осуществляют измерения индексов желтка и белка. Индекс – это процентное соотношение параметров высоты к максимальному диаметру. У качественных яиц показатели индексов максимальны. Помимо этого вычисляют относительный вес желтка и белка, а также рассчитывают их соотношение.

Немаловажным параметром оценки инкубационных яиц при вскрытии является оценка толщины скорлупы. Ее определяют с помощью микрометра с погрешностью до 0,01 мм. Измерения производятся на фрагментах остроконечной части, основания и экваториальной части яйца, очищенных от поскорлупных оболочек.

Содержание витаминного комплекса в желтке и белке определяется в лабораторных условиях по специализированным методикам.

Безусловно, оценка качества яиц при вскрытии не ограничивается изучением желтка, белка и скорлупы. Современные методики позволяют оценивать даже состояние клеток эмбриона. Несмотря на то, что они имеют некоторые недоработки, их применение наиболее достоверно позволяет оценить качественные характеристики зародышевого диска.

При сносе яйца куриный эмбрион представляет собой многослойную бластодерму, которая состоит из более 80 тыс. клеток. В период от снесения яйца до его закладки на инкубацию происходит отмирание значительной части бластодермальных клеток, обусловленное их естественным отмиранием, а также гибеллю в результате воздействия внешних факторов.

Оценка количества активных клеток зародышевого диска до закладки яиц на инкубацию позволяет получить информацию о жизнеспособности эмбриона, на основании чего можно сделать вывод о предположительной вероятности вывода молодняка.

Существует два основных способов определения количества жизнеспособных клеток внутри зародышевого диска: путем окрашивания ядер клеток маркерами и иммуногистологической маркировки линии бластодермальных клеток. Обе эти методики довольно сложны в исполнении и требуют работы высококвалифицированных специалистов на специальном лабораторном оборудовании.



Оценка жизнеспособности эмбриона осуществляется согласно методу определения степени целостности мембранны бластодермальной клетки. Процесс выполняется в несколько этапов:

- отделение зародышевых дисков из испытуемых яиц;
- приготовление супензии из совокупности клеток зародышевых дисков;
- окрас супензии этидиумбромидом;
- оценка опытных образцов, содержащих порядка 300 клеток, под микроскопом.

Применение данной методики позволяет сделать вывод о том, что увеличение срока прединкубационного хранения яиц до двух недель приводит к снижению количества жизнеспособных клеток от 96 до 68%. А это, безусловно, негативно отражается на выводимости инкубационных яиц.

Погрешность данной методики связана с вероятной гибелю части клеток при изготовлении супензии, что влияет на достоверность результатов.

С учетом всего вышесказанного, становится очевидна необходимость дальнейших разработок инновационных методов качественной оценки инкубационных яиц для более точного определения вероятности их выводимости.

На данный момент для получения максимально достоверных результатов рекомендуется использование комплексных методов оценки качественных характеристик инкубационных яиц. Более того, систематическое исследование яиц обеспечит возможность своевременной корректировки инкубационного режима, что позволит максимизировать коэффициент их выводимости.

4. Оценка яиц по биохимическими физико-химическим показателям.

Физико-химические показатели белка и желтка яиц в значительной степени зависят от кормления несушек. Так, например, буферность желтка снижается при недостатке в рационе растительных или животных белков, а буферность белка при этом, наоборот, несколько повышается. Электропроводность меняется более всего в связи с изменением минерального кормления. При правильном минеральном кормлении электропроводность белка повышается, что сопровождается и более высокой выводимостью. Физико-химические показатели белка и желтка яиц зависят также и от температуры в помещении маточного стада, и от сезона. Так, например, различия в данных Перова и Долинова о коэффициенте рефракции, электропроводности и pH по сравнению с данными Третьяковой могут быть объяснены тем, что исследования Перова и Долинова проводились зимой, а Третьяковой - летом. Как указывает Третьяков, яйца, снесенные весной и летом, содержат больше воды и в связи с этим имеют более низкий коэффициент рефракции, повышенную электропроводность и пониженную вязкость желтка (до 1.12) по сравнению с осенне-

зимними яйцами. Следует отметить вообще значительные вариации физико-химических показателей яиц, свидетельствующие о реальных различиях в их качестве. Так, Третьякова обследовала десять совхозов и обнаружила, что при электропроводности белка куриного яйца, равной 66.2-71.4 Э, выводимость не превышает 50%, а при электропроводности 75.1-78.6 Э процент вывода цыплят 69-85.3.

2.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Эмбриональное развитие сельскохозяйственной птицы»

2.2.1 Задание для работы:

1. Эмбриональное развитие кур
2. Эмбриональное развитие уток
3. Эмбриональное развитие гусей
4. Эмбриональное развитие индеек

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Эмбриональное развитие кур

Диаметр зародышевого диска снесенного оплодотворенного яйца достигает 3—3,5 мм.

1-е сутки инкубации. При вскрытии яйца обнаруживается бластодерма, в центре которой можно видеть светлое поле, окруженное темным полем. Зародышевый щиток в центре содержит первичную полоску, впереди которой формируется гензеновский узелок. Первичная полоска представляет собой более плотный участок бластодермы, расположенный подлинной оси светлого поля овальной формы. Средняя часть первичной полоски более светлая, так как здесь находится первичная бороздка, которая тянется по длине первичной полоски. Задний конец первичной полоски расположен ближе, чем передний конец, к темному полю. Как уже было сказано, у переднего конца первичной полоски располагается гензеновский узел, состоящий из плотной массы клеток. Из таких же клеток формируется головной отросток, который, разрастаясь погружается между эктодермой и эндодермой. Клетки эктодермы, расположенные над головным отростком, образуют, нервную пластинку. Последняя служат материалом для развития нервной системы.

На этой стадии развития, между эктодермой и энтодермой обнаруживается третий зародышевый листок, который называется мезодермой. В головной части зародыша мезодерма начинает дифференцироваться, образуя первичные сомиты. У более развитых зародышей количество первичных сомитов достигает 5-7 пар. От первичных сомитов отходит тяж мезодермы, который расщепляется на два листка; париетальный и висцеральный. При отставании в развитии под конец первых суток инкубации образуется только первичная полоска, в которой не выявляется первичная бороздка. Впереди, первичной полоски находится первичный узелок. На этой стадии развития в большинстве зародышей не обнаруживаются наличия мезодермы, а состоят они лишь из двух зародышевых листков - эктодермы и эндодермы.

2-е сутки инкубации. У наиболее развитых эмбрионов обнаруживается 18-20 пар первичных сомитов. Нервная пластина преобразуется в нервную трубку, в головной части она расширяется и образует пять мозговых пузырей. В этот период появляются частичный изгиб головы, первичные глазные пузыри и слуховые ямки. Спланхнотомы разделяются на два листка: париетальный и висцеральный. В головной части зародыша эктодерма и париетальный листок мезодермы, слегка приподнимаются, складки их срастаются и при этом образуются две зародышевые оболочки: амнион и серозная. Одновременно с этим происходит закладка стенки желточного мешка, которая формируется из внезародышевой эндодермы и внезародышевого висцерального листка мезодермы. В стенке развивающегося желточного мешка наблюдается формирование кровяных островков и первичных кровеносных сосудов. В просвете сосудов располагаются первичные эритроциты.

Последние имеют округлую форму и содержат ядро. Образуется внезародышевое сосудистое поле, диаметр которого у наиболее развитых зародышей достигает 15 мм. В теле зародыша происходит развитие сосудистой сети и сердца, которое имеет вид изогнутой трубки и разделено на предсердие и желудочек. Между сердцем и головной частью зародыша выявляются жаберные борозды в количестве трех пар. Из эндодермы формируется первичная кишечная трубка, а ее вентральное выпячивание является зачатком печени, которая представляет собой небольшой вырост кишечной трубки. Головная складка амниона распространяется и на туловищный отдел. В задней части эмбриона образуется лишь амнио-

тическая складка; таким образом, на этой стадии развития еще не выявляются амнион и серозная оболочка.

3-й сутки инкубации. Диаметр сосудистого поля варьирует в пределах 20-25 мм. Количество сомитов достигает 28-40 пар. Голова согнута. Закладываются мозговые придатки: гипофиз и эпифиз. В головной части обнаруживаются глазные бокалы и парный хрусталик. Закладывается щитовидная железа в виде выпячивания, дна глотки. Амниотические складки срастаются по всей длине зародыша, образуя серозную оболочку и амнион, который плотно прилегает к зародышу. Обнаруживается зачаток аллантоиса в виде небольшого выпячивания первичной кишки в задней части зародыша.

4-е сутки инкубации. Зародыш поворачивается на левую сторону. Появляется полость амниона с небольшим количеством жидкости. Аллантоис имеет вид небольшого пузырька, который располагается между париетальным и висцеральными листками внезародышевой мезодермы. В стенке аллантоиса появляются кровеносные сосуды. Обнаруживаются зачатки ног и крыльев в виде утолщенных образований. Значительно разрастается внезародышевое сосудистое поле, которое охватывает 1/3 желтка. В области ножек первичных сомитов заметно разрастание нефротомов, из которых развивается первичная почка. В последней имеются сформированные почечные тельца и мочевые канальцы.

5-е сутки инкубации. Заметно разрастание головы эмбриона. Из первичных мозговых пузырей формируется пять отделов головного мозга. Продолжают разрастаться глазные бокалы. Наружный слой глазного бокала образует пигментный слой сетчатки, который обнаруживается невооруженным глазом. Происходит заметное разрастание аллантоиса, в котором более четко видны кровеносные сосуды. Зачаток конечностей дифференцируется. Средний отдел такого зачатка расширяется. Кишечная трубка в средней части образует расширение, из которого развиваются железистый и мышечный отделы желудка. В печени обнаруживаются железистые трубки, которые видны на срезах при соответствующей окраске. В печени начинаются процессы кроветворения. Первая почка разрастается.

6-е сутки инкубации. Внезародышевое сосудистое поле заметно увеличивается и охватывает половину желтка. Голова сильно увеличивается. Глаза пигментированы. Тело удлиняется. Начинается развитие соматической мускулатуры и скелета, который состоит из хрящевой ткани. Аллантоис растет. Начинается закладка постоянной почки. В печени происходят процессы кроветворения. Вблизи первичной почки обнаруживаются гонады в виде небольшого парного выпячивания.

7-е сутки инкубации. Голова достигает значительного размера, туловище и шея удлиняются. В зачатках конечностей наблюдается дифференцировка кисти и стопы. Кишечная трубка удлиняется. Образуется петля двенадцатиперстной кишки, в которой заметна закладка поджелудочной железы. Внезародышевое сосудистое поле охватывает 2/3 поверхности желтка.

8-е сутки инкубации. Начинается закладка перьевых сосочеков. Обнаруживается зачаток клюва. На его поверхности заметен «яичный зуб». Печень разрастается, первичная почка увеличивается. Вблизи нее появляется зачаток надпочечной железы в виде парного выступа.

9-е сутки инкубации. Голова эмбриона согнута и слегка прижата к грудной части. Клюв удлиняется; более выражен «яичный зуб». В головном отделе кишки дифференцируется пищевод. Более отчетливо выделяются мышечный и железистый отделы желудка. Печень достигает значительного размера. В ней продолжаются процессы кроветворения. На поверхности тела зародыша, на спине, в области головы и хвостовой части более четко выявляются зачатки перьевого покрова в виде перьевых сосочеков.

10-е сутки инкубации. Усиленно формируется скелетная мускулатура. Шея заметно удлиняется. Клюв более развит. В амниотической полости содержится значительное количество жидкости, которая окружает эмбрион. Аллантоис достигает максимального раз-

вития; его-2 сосудистая сеть заметно вырисовывается. На разрезе кишечника обнаруживаются едва заметные складки.

11-е сутки инкубации. Увеличивается закладка перьевых сосочков. Хорошо обозначается развивающееся третье веко. На пальцах ног появляются коготки. Аллантоис смыкается в остром конце яйца и полностью охватывает белок. Начинается процесс инволюции первичной почки. В развивающейся постоянной почке формируются мочевые канальцы, которые видны на срезах почки. Закладывается селезенка в виде небольшого выступа, состоящего из кровеносных сосудов и эмбриональной соединительной ткани, в которой скапливаются кровяные клетки.

В развивающейся энходральной кости начинает образовываться костномозговая полость. Дифференцируется костный мозг, в котором появляются очаги кроветворения.

12-е сутки инкубации. Тело эмбриона и конечности удлиняются. На конечностях хорошо видны когти. Перьевые сосочки распространяются по всей поверхности тела, кроме шейной части. К этому периоду усиливается инволюция первичной почки.

13-е сутки инкубации. Заметно формирование железистого отдела желудка. На гистологических срезах видно, что начинают появляться железы в виде мешочек. В кишечнике внутренняя поверхность имеет неровный рельеф, а при гистологическом исследовании обнаруживается формирование невысоких ворсинок. Образуется изгиб спины. На ее поверхности и на бедрах появляется первый пух. На конечностях заметны роговые чешуйки. Увеличивается количество жидкости в амниотической полости. Кровеносные суды хориоаллантоиса кровенаполнены.

14-е сутки инкубации. Наблюдается усиленная инволюция первичной почки. В постоянной почке появляются почечные тельца. В печени продолжается гемопоэз. Усиливаются процессы кроветворения в костном мозге трубчатых костей. Трахея и легочные мешки дифференцируются. В трахее обнаруживаются хрящевые сегменты. В легочных мешках дифференцируются пара-бронхи, вокруг которых закладываются выросты - легочные трубочки.

15-е сутки инкубации. В постоянной почке более выражены процессы дифференциировки. В первичной почке резко усиливается инволюция. Печень разрастается; в ней продолжаются процессы кроветворения. Мышечный и железистый отделы желудка намного увеличиваются. На этой стадии развития сформированы все железы внутренней секреции, которые имеются у взрослых особей. На срезах щитовидной железы, при соответствующей окраске обнаруживаются фолликулы, наполненные коллоидом, который окрашивается окси菲尔но. Вся поверхность тела зародыша покрыта пухом, а конечности - роговыми чешуйками.

16-е сутки инкубации. На конечностях хорошо развиты когти. Дифференцируются пальцы крыла. Удлиняется клюв. Формируются просветы ноздрей. Глаза закрыты. В печени, стихают процессы гемопоэза. Усиливается гемопоэз в костном мозге. Первичная дочка претерпевает заметно выраженную инволюцию, размер ее значительно уменьшается. В селезенке дифференцируется белая и красная пульпа, которая обнаруживается на гистологических срезах. Большого развития достигают складки слизистой оболочки кишечника. В железистом желудке дифференцируются поверхностные и глубокие железы,

17-е сутки инкубации. Эмбрион покрыт удлиненным пухом и занимает поперечное положение по отношению к длинной оси яйца. Голова располагается под правым крылом. Количество амниотической жидкости в полости амниона уменьшается. Белок яйца полностью использован зародышем. Желток заметно уплотняется.

18-е сутки инкубации. Эмбрион начинает поворачиваться. Голова еще лежит под правым крылом. Содержимое аллантоиса уменьшается. В печени уменьшаются очаги гемопоэза. Окостенение распространяется на эпифизы. Глаза закрыты.

19-е сутки инкубации. Исчезает содержимое амниотической полости. Начинается запустевание сосудов аллантоиса. В первичных почках резко выражены процессы инволю-

ции. В постоянной почке увеличивается количество почечных телец, и мочевых канальцев. В селезенке отчетливо выражены мальпигиевы тельца. Начинается наклев.

20-е сутки инкубации. Клюв направлен в сторону воздушной камеры и соприкасается с подскорлупной оболочкой. Желточный мешок с содержимым почти полностью втянут в брюшную полость. Глаза слегка приоткрыты. Атрофируются зародышевые оболочки, к ним сильно прижат зародыш. Начинается вывод.

21-е сутки инкубации. Период выведения цыплят. Ниже приведены данные, характеризующие массу эмбрионов (порода русская белая) по дням инкубации.

Средняя масса куриного эмбриона

Возраст эмбриона (дней)	Средняя масса, г	Прирост, %	Возраст эмбриона (дней)	Средняя масса, г	Прирост, %
7	0,754	-	14	9,924	43,5
8	1,105	40,4	15	13,160	32,6
9	1,395	26,2	16	17,987	36,3
10	2,418	33,3	17	18,006	10,0
11	3,469	43,4	18	23,448	45,9
12	5,030	44,9	19	24,705	5,7
13	6,911	37,3	20	28,464	14,5

2. Эмбриональное развитие уток

Диаметр зародышевого диска, снесенного оплодотворенного яйца достигает 3,3-3,8 мм.

1-е сутки инкубации. Образуется первичная полоска с первичным узелком, Закладывается хордальный отросток. Хорошо выражены светлое и тёмное зародышевые поля. Диаметр светлого поля достигает 1,8-2 мм, темного – 1-1,5 мм. Светлое поле имеет грушевидную форму: передняя часть его немного расширена. Начинается перемещение клеток первичной полоски. Формируется средний зародышевый листок - мезодерма. В этот период мезодерма состоит из одного слоя клеток. Появляются кровяные островки (у более развитых зародышей). В области эктодермы дифференцируются клеточные элементы с образованием нервной пластинки. Эндодерма состоит из однослойного плоского эпителия, клетки которого неплотно прилегают друг к другу. Зародышевый щиток находится в распластанном состоянии над желтком. На этой стадии развития наблюдается значительная вариабильность в дифференцировке отдельных структур. У эмбрионов, отстающих в развитии, мезодерма еще не закладывается. Хордальный вырост едва заметен. В других случаях нервная пластинка еще не дифференцируется.

2-е сутки инкубации. Заметно сформированное сосудистое поле. Диаметр его достигает 6-8 мм. Длина эмбриона 4-5,5 мм. Продолжается дальнейшая дифференцировка мезодермы. В головной части она сегментируется. На этой стадии развития обнаруживаются 8-14 пар сомитов. Нервная пластинка срастается, образуя нервную трубку. В передней части нервная трубка имеет расширение, из которого у более развитых эмбрионов образуются три мозговых пузьря. В переднем первичном мозговом пузьре намечаются выпячивания (с правой и левой стороны), из которых формируются первичные глазные пузьри. Закладываются слуховые ямки. Из внезародышевой эктодермы и париетального листка мезодермы формируется амниотическая складка, которая покрывает головную часть зародыша. У хорошо развитых эмбрионов обнаруживается изгиб головы. Из парных сердечных трубок образуется сердце. У более развитых эмбрионов начинает появляться мезенхима: В области ножек первичных сегментов закладывается предпочка. Обнаруживается первичный почечный проток.

3-е сутки инкубации. Интенсивность развития варьирует. У наиболее развитых диаметр зародышевого диска достигает 7-7,1 мм, при отставании в развитии – 5-5,8 мм. Диаметр сосудистого поля равен 20-25 мм. Эмбрион находится в согнутом положении, длина

его 9-11 мм. Количество первичных сомитов – 28-30 пар. На этой стадии развития голова и значительная часть тела отделены от внезародышевой бластодермы. Амнион не полностью покрывает зародыш; при отставании в развитии амнион можно обнаружить лишь в головной части зародыша. Полностью исчезает первичная полоска. Парные зачатки сердца сливаются, образуя общую кровеносную трубку, которая имеет изогнутый вид. Начинается дифференцировка первичных сомитов: образуются миотомы, склеротомы и дерматомы. Из кишечного желоба формируется кишечная трубка. Передняя часть кишечной трубки заканчивается слепо. К ней подрастает выпячивание эктодермы, образующее ротовую бухту. При этом появляется двойная перегородка, которая называется глоточной перепонкой. У более развитых зародышей она прорывается к концу третьих суток инкубации. В средней части кишечной трубки возникает выпячивание – зачаток печени. В нем обнаруживаются короткие трубочки, образованные низким кубическим эпителием.

4-е сутки инкубации. Эмбрион усиленно растет в длину. Его диск, достигает в диаметре 7,2-7,6 мм. Диаметр сосудистого поля варьирует в пределах 31-40 мм. Сосудистое поле окружает половину желтка. Эмбрион находится в согнутом положении. Начинают дифференцироваться первичные мозговые пузыри. Их боковые стенки разрастаются и утолщаются. Первичные глазные пузыри формируют двухслойный глазной бокал. Из наружного слоя глазного бокала образуется пигментный слой сетчатки. В области миотомов начинают дифференцироваться клеточные элементы: усиленно размножаются миобласти и формируются мышечные трубочки. Дифференцируется сердечная трубка, появляются эпикард и миокард. Эндокард представлен одним слоем эндотелия. Закладываются в виде почек передние и задние конечности; они представлены выпячиванием мезодермальных элементов, которые окружены эктодермой. В задней части эмбрионов обнаруживается пузыревидное выпячивание задней стенки первичной кишки, из которой образуется аллантоис. В стенке аллантоиса появляются кровеносные сосуды. У эмбрионов, отстающих в развитии, сосуды аллантоиса отсутствуют. Закладываются железы внутренней секреции. Появляется выпячивание передней части кишки с образованием складки, из которой развиваются дыхательные пути и зачатки респираторных отделов легких. В средней части кишечной трубки образуются расширения, из которых формируются железистый и мышечный отделы желудка. Закладывается поджелудочная железа. Вблизи предпочки наблюдается формирование первичной почки, в которой на гистологических срезах видны появляющиеся почечные тельца и мочевые канальцы. Сформирован первичный почечный проток. Закладываются половые валики. Начинают выселяться нейробласти, которые мигрируют в область закладки надпочечной железы.

5-е сутки инкубации. Эмбрион находится в сильно изогнутом положении. Диаметр зародышевого диска 75-81 мм. Сосудистое поле достигает 2/3 желтка. Разрастается аллантоис. Длина эмбриона 25-28 мм. В амниотической полости увеличивается количество жидкости. Образуются ротовая полость, парные зачатки верхней челюсти. Утолщаются боковые, стайки мозговых пузырей; начинают дифференцироваться нейробласти. Закладываются мозговые придатки (появляется выпячивание первичных мозговых пузырей, из которых развиваются эпифиз и Гипофиз). Значительного развития достигает мезенхима; она располагается между зародышевыми листками и образующимися органами. В первичной почке усиленно формируются почечные тельца и мочевые канальцы. Закладывается селезенка в виде уплотненной мезенхимы вокруг кровеносных сосудов.

6-е сутки инкубации. Диаметр зародышевого диска 80-85 мм. Сосудистое поле почти полностью охватывает желток. Увеличивается аллантоис; длина его достигает 10-12 мм. Он располагается между париетальным и висцеральным листками мезодермы. Эмбрион находится в согнутом положении; длина его 38-40 мм. В полости амниона накапливается значительное количество жидкости, в которой располагается эмбрион. Усиливается пигментация глаза. Начинает интенсивно дифференцироваться мускулатура спины. Обнаруживается зачаток клюва. Вблизи первичной почки намечается зачаток постоянной почки.

В зачатках нижних конечностей появляются хрящевые образования. Печень достигает значительной величины; здесь происходит гемопоэз. Разрастаются легочные мешки.

7-е сутки инкубации. Эмбрион менее согнут по сравнению с предыдущим днем развития. Аллантоис усиленно разрастается и достигает головы эмбриона. Длина эмбриона 38-42 мм. Увеличивается полость амниона, где продолжается накопление жидкости. Удлиняются зачатки передних и задних конечностей. Кишечная трубка растет, начинается дифференцировка слизистой оболочки кишечника и образование складок. Появляется петля двенадцатиперстной кишки, которая окружает зачатки поджелудочной железы.

8-е сутки инкубации. Эмбрион находится еще в согнутом положении. Длина его превышает 100 м. Аллантоис покрывает все тело зародыша. Удлиняются конечности. Образуется ротовая полость; формируются верхние и нижние челюсти, увеличивается клюв. Обнаруживаются зачатки ноздрей. Закладываются хрящевые образования скелета. Кишечная трубка продолжает удлиняться. В железистом и мышечном отделах желудка начинает дифференцироваться слизистая оболочка. Растет аллантоис. Удлиняются передние и задние конечности, обнаруживаются выросты - зачатки пальцев. В хрящевых зачатках конечностей начинается энхондральное окостенение. На спине и в хвостовой области возникают перьевые сосочки. В дыхательной системе появляются парабронхи. Печень достигает значительной величины; в ней происходит интенсивный гемопоэз. В селезенке обнаруживаются лимфоциты.

9-е сутки инкубации. В хрящевых зачатках скелета усиливается энхондральное окостенение. Растет осевая мускулатура. Железистый и мышечный отделы желудка продолжают дифференцироваться. Интенсивно растет кишечник. В зачатках надпочечных желез обнаруживаются тяжи коркового и мозгового вещества. В первичной почке начинаются процессы инволюции. В эпителии мочевых канальцев появляются вакуоли, ядра клеток дегенерируют. В зачатке постоянной почки обнаруживаются развивающиеся мочевые канальцы с очень узким просветом.

10-е сутки инкубации. Эмбрион остается в согнутом положении. Перьевые сосочки распространяются по бедру. Удлиняются конечности, дифференцируются стопа и пальцы.

11-е сутки инкубации. Перьевые сосочки покрывают почти все тело эмбриона. Удлиняются задние конечности. Появляются зачатки ногтей и век, которые слегка прикрывают глаза. В железистом желудке обнаруживаются зачатки желез. В кишечнике наблюдается выпячивание слизистой оболочки, формируются ворсинки. В печени более плотно прилегают друг к другу печеночные трубы, продолжается интенсивный гемопоэз. В селезенке видны эозинофилы. На клюве виден «яичный зуб».

12-е сутки инкубации. Эмбрион остается в согнутом положении. Удлиняется шея и задние конечности. Голова большая. Глаза сильно пигментированы. Почти все тело покрыто пухом. В первичной почке усиливаются процессы инволюции.

13-е сутки инкубации. Голова эмбриона поворачивается в сторону пуги. Аллантоис смыкается в остром конце яйца и охватывает весь белок.

В первичной почке усиливаются процессы инволюции. В энхондральной кости начинает появляться полость, где формируется костный мозг. Разрастается вилочковая железа. В щитовидной железе фолликулы заполнены коллоидом.

14-е сутки инкубации. Эмбрион постепенно выравнивается. Удлиняется клюв, длина которого достигает 7-8 мм, на его поверхности разрастается «яичный зуб». Весь эмбрион покрыт пухом. На нижних конечностях обнаруживаются роговые чешуйки.

15-е сутки инкубации. Голова эмбриона направлена в сторону пуги. Длина тела совпадает с длиной оси яйца. В железистом желудке дифференцируются поверхностные и глубокие железы. В мышечном отделе, желудка формируются трубчатые железы. В печени продолжается интенсивный гемопоэз. Дифференцируются желчные протоки и желчный пузырь, в котором появляется желчь. В поджелудочной железе возникают железистые отделы и островки, продуцирующие инсулин. В постоянной почке появляются по-

чечные тельца, мочевые канальца имеют узкий просвет. Хрящевой скелет интенсивно окостеневает. Глазная щель узкая.

16-е сутки инкубации. Длина клюва 11-12 мм. Хорошо заметны ноздри. Эмбрион вплотную прилегает к зародышевым оболочкам. В печени усиливается гемопоэз. В селезенке начинает дифференцироваться красная и белая пульпа.

17-е сутки инкубации. Длина клюва почти не изменяется. Конечности в согнутом положении. На коже конечностей хорошо видны роговые чешуйки. Разрастается язык. В слизистой оболочке пищевода появляются железы мешковидной формы. В первичной почке усиливаются процессы инволюции. Мочевые канальцы находятся в состоянии дегенерации. На месте паренхимы почки обнаруживаются соединительнотканые тяжи. В постоянной почке продолжают формироваться почечные тельца и мочевые канальцы.

18-е сутки инкубации. Изменяется положение эмбриона: голова постепенно перемещается под правое крыло. Удлиняются передние конечности. Длина задних конечностей достигает 60-64 мм. На пальцах задних конечностей обнаруживаются когти. В железистом отделе желудка дифференцируются железы; в клетках появляются гранулы предсекрета. Растет печень; в ней продолжается гемопоэз. Увеличивается поджелудочная железа.

19-е сутки инкубации. Эмбрион плотно прилегает к зародышевым оболочкам. Голова находится под правым крылом. Удлиняется кишечник. В желчном пузыре появляется больше желчи. В постоянной почке усиливается формирование почечных телец и мочевых канальцев. Первичная почка в состоянии сильно выраженной инволюции. Эмбрион почти полностью использовал белок. Желток уплотнен.

20-е сутки инкубации. В амниотической полости уменьшается количество жидкости. В печени происходят процессы кроветворения. В дефинитивной (постоянной) почке продолжают формироваться почечные тельца и мочевые канальцы. В кишечнике растут ворсинки. В эпителии слизистой оболочки кишечника появляются бокаловидные клетки; особенно много их в толстом отделе. В слизистой оболочке слепой кишki скапливаются лимфоидные элементы. Незначительное скопление обнаруживается, в слизистой оболочке железистого отдела желудка.

21-е сутки инкубации. Длина клюва 14-15 мм. Уплотняется желток. Белок отсутствует. В печени уменьшаются процессы гемопоэза. В селезенке появляются мальпигиевые тельца. Хорошо выражены процессы гемопоэза в энхондральной кости, особенно в трубчатых костях задних конечностей.

22-е сутки инкубации. Положение эмбриона не изменяется. Клюв удлиняется. Уменьшается количество амниотической жидкости. Желочный мешок с содержимым начинает втягиваться в брюшную полость.

23-е сутки инкубации. Положение эмбриона то же, в амниотической полости остается мало жидкости. Усиленно дифференцируются железы в желудке и кишечнике. Процессы гемопоэза в печени стихают. Интенсивно дифференцируется пульпа в селезенке. Первичная почка в состоянии резко выраженной инволюции. В постоянной почке усиливается формирование почечных телец и мочевых канальцев. В костном мозге интенсивно проходят процессы гемопоэза. Глаза закрыты. Почти весь зародыш покрыт удлиненным пухом.

24-е сутки инкубации. Положение зародыша не изменяется. Длина клюва достигает 15-17 мм, он упирается в область пуги. Желток уплотняется, желочный мешок с содержимым продолжает втягиваться в брюшную полость.

25-е сутки инкубации. Начинается инволюция зародышевых оболочек, сосуды постепенно запустевают, исчезает околоплодная жидкость. Глаза слегка приоткрыты. В первичной почке сравнительно резко обнаруживаются уцелевшие мочевые канальцы и почечные тельца. Дифференцируется паренхима надпочечной железы. В селезенке отчетливо выявляется белая пульпа в виде мальпигиевых телец.

26-е сутки инкубации. Клюв еще больше выпячивается в сторону пуги. Желочный мешок с содержимым на 2/3 втянут в брюшную полость. Глаза слегка открыты. Начинается наклев скорлупы.

27-е сутки инкубации. Вывод. В таблице приведены данные, характеризующие массу утиных эмбрионов по дням инкубации.

Таблица. Средняя масса утного эмбриона

Возраст эмбриона (дней)	Средняя масса, г	Прирост, %	Возраст эмбриона (дней)	Средняя масса, г	Прирост, %
7	0,182	-	18	12,640	39,7
8	0,396	117,9	19	15,862	25,4
9	0,730	83,9	20	17,220	8,5
10	0,934	28,0	21	19,428	12,8
11	1,118	19,6	22	24,002	23,5
12	2,310	106,5	23	27,000	12,4
13	2,610	106,5	24	32,800	21,4
14	2,719	4,2	25	36,218	10,4
15	4,921	80,9	26	39,861	10,0
16	6,889	39,9	27	42,001	5,3

3. Эмбриональное развитие гусей

В снесенном яйце диаметр зародышевого диска достигает 3,5-4,4 мм.

1-е сутки инкубации: Диаметр зародышевого диска варьирует в пределах 6-7,5 мм. Образуется первичная полоска с первичным узелком, впереди него у наиболее развитых эмбрионов появляется хорdalный отросток, который располагается между эктодермой и энтодермой. Длина первичной полоски 1,5-2 мм. У наиболее развитых зародышей начинаются миграция зародышевого материала первичной полоски и образование мезодермы. В эктодерме, расположенной над хорdalным отростком, дифференцируется нервная пластина.

2-е сутки инкубации. Диаметр зародышевого диска достигает 16-24 мм. Заметно развито сосудистое поле, диаметр его варьирует в пределах 3,2-4,6 мм. Из нервной пластиинки образуется нервная трубка. В передней части нервной трубки возникают первичные мозговые пузыри (у более развитых зародышей в это время появляется пять мозговых пузырей). Формируются первичные глазные пузыри. Мезодерма начинает дифференцироваться. Появляются первичные сомиты (10-12 пар) и спланхнотомы, которые расчленяются на париетальный и висцеральный листки. Намечаются амниотические складки, которые покрывают голову зародыша. Местами формируется мезенхима. Срастаются парные зачатки сердца. Вырисовывается эндотелий кровеносных сосудов. Сердце слегка согнуто.

3-й сутки инкубации. Диаметр зародышевого диска достигает 36-55 мм, сосудистого поля – 10-16 мм, длина зародыша – 9-12 мм. Голова согнута. Зародыш поворачивается на левый бок. Закладывается предпочка, появляется первичный почечный проток.

4-е сутки инкубации. Диаметр зародышевого диска 60-69 мм, сосудистого поля 13-18 мм, длина зародыша 12-14 мм. Первичная полоска исчезла. Зародыш находится в согнутом положении. Количество сомитов достигает 35-40 пар. Появляется двухслойный глазной бокал. Из прилегающей глазному бокалу эктодермы формируется хрусталик. Усиленно растут первичные мозговые пузыри головного мозга. Клетки мозговых пузырей интенсивно размножаются. Закладываются слуховые и обонятельные ямки, а легкие в виде парных мешков. Вентральная стенка кишечной трубки выпячивается, и из нее образуется печень. Вблизи предпочки развиваются первичная почка и мочевой проток.

5-е сутки инкубации. Диаметр зародышевого диска достигает 60-62 мм, сосудистого поля – 42-52 мм. Появляется аллантоис, диаметр его равен 2-2,4 мм. Зародыш окружен амнионом. Обнаруживаются зачатки конечностей. Усиленно разрастается первичная почка. В печени начинаются процессы гемопоэза. Паренхима печени состоит из неплотно прилегающих печеночных трубок, которые образуются из однослойного кубического эп-

телия. Насчитывается 48-54 пары сомитов. Усиливается развитие мезенхимы. Начинает формироваться остина мускулатуры.

6-е сутки инкубации. Диаметр зародышевого диска равен 72-80 мм, сосудистого поля – 56-66 мм. Он более чем наполовину окружает желток. Аллантоис разрастается, покрывает голову эмбриона, диаметр его достигает 7-9 мм. Эмбрион находится в согнутом положении. Длина его 9-11 мм. Продолжает усиленно разрастаться и дифференцироваться мезенхима. Первичные сомиты насчитывают 52-56 пар. Весь зародыш окружен амнионом, в полости которого находится значительное количество жидкости. Образуются зачатки передних и задних конечностей. Начинают дифференцироваться бронхи. Печень увеличивается, в ней усиливаются процессы гемопоэза. Намечается дифференцировка железистого и мышечного отделов желудка. Кишечная трубка растет в длину; образуется петля двенадцатиперстной кишки. Интенсивно развивается первичная почка. В ней отчетливо заметны мочевые канальцы и почечные тельца. Клубочки наполнены кровью. Обнаруживаются зачатки постоянной почки, состоящие из формирующихся мочевых канальцев с очень узкими просветами. Вблизи первичной почки появляется половой зачаток. Удлиняются зачатки конечностей. Длина задних конечностей 2,2-3 мм; передних - 1,8-2,4 мм.

7-е сутки инкубации. Диаметр сосудистого поля 72-82 мм. Усиленно разрастается аллантоис, длина его 14-24 мм, он окружает почти весь эмбрион, длина которого 36-38 мм. Эмбрион в согнутом положении свободно лежит в амниотической полости. В головном мозге интенсивно дифференцируются отделы. Усиливается пигментация глаз. Закладываются мозговые придатки (гипофиз и эпифиз). Появляются зачатки век. На этой стадии развития сформированы все внутренние органы. В печени продолжается интенсивный гемопоэз, усиливается развитие паренхимы печени. На внутренней поверхности кишечника, появляются складки. Кишечник более интенсивно растет в длину. В железистом желудке закладываются железы, дифференцируется слизистая оболочка. В первичной почке увеличивается количество почечных телец и мочевых канальцев. В зачатках постоянной почки начинают формироваться почечные тельца. Появляются хрящевые пластинки в зачатках конечностей.

8-е сутки инкубации. Сосудистое поле полностью окружает желток. Продолжается процесс дифференцировки спинного мозга. В сером веществе появляются передние и задние рога. В передних (вертикальных) рогах обнаруживаются нейробласти. Намечаются зачатки век. Обнаруживается зачаток клюва. Закладываются хрящи скелета. В железистом желудке начинают формироваться глубокие железы, в кишечнике – ворсинки.

9-е сутки инкубации. Длина эмбриона 54-56 мм. Диаметр сосудистого поля 88-94 мм. Дифференцируются верхние и нижние челюсти. В печени усиливается темопоэз. Удлиняются конечности; усиленно растут хрящевые зачатки. Заметно выделяется зачаток клюва.

10-е сутки инкубации. Длина эмбриона 54-60 мм. Он свободно лежит в амниотической полости. Усиленно разрастается аллантоис; диаметр его достигает 50-62 мм. На спине и хвостовой части зародыша закладываются перьевые сосочки. Растет осевая мускулатура. Разрастается хрящевой скелет. В печени усиленно развивается паренхима, увеличиваются процессы гемопоэза. В первичной почке обнаруживаются дегенерирующие мочевые канальцы.

11-е сутки инкубации. Длина эмбриона 60-62 мм. Разрастается аллантоис, диаметр его равен 70-78 мм. Увеличивается зачаток клюва. На его поверхности обнаруживается «яичный зуб». Разрастаются перьевые сосочки. Растет печень: паренхима ее состоит из печеночных трубок. Закладывается желчный пузырь.

12-е сутки инкубации. Длина эмбриона 62-70 мм. Клюв увеличивается до 5-6 мм. Усиливается формирование перьевых сосочеков. Удлиняются конечности: передние - до 18-20 мм, задние - до 22-24 мм. Продолжается дифференцировка мозговых пузирей. Спинной мозг находится в состоянии формирования, увеличивается количество нейробластов. В первичной почке усиливаются процессы инволюции. В постоянной почке форми-

руются мочевые канальцы и почечные тельца. В селезенке появляются лимфоциты и небольшое количество эозинофилов. Наблюдается энхондральное окостенение хрящевого скелета. Местами в нем обнаруживаются полости, в которых происходит развитие костного мозга.

13-е сутки инкубации. Длина эмбриона 75-80 мм, клюва – 6-7 мм. Почти все тело эмбриона покрыто перьевыми сосочками; появляются зачатки пуха.

14-е сутки инкубации. Длина эмбриона 88-92 мм, клюва - 7,5-8 мм. Конечности приобретают форму, свойственную данному виду птицы. Аллантоис разражается и смыкается в остром конце яйца.

15-е сутки инкубации. Эмбрион продолжает свободно лежать в амниотической полости, окружен жидкостью. Голова направлена в сторону пуги. Длина зародыша 92-96 мм, клюва 9-10 мм. Формируется осевая мускулатура. Значительная часть хрящевого скелета в состоянии окостенения. В железистом желудке разрастаются поверхностные железы. Формируются глубокие железы. В мышечном желудке закладываются трубчатые железы. В кишечнике развиваются складки и ворсинки.

16-е сутки инкубации, Изменение положения эмбриона продолжается. Длина его 90-110 мм, клюва 10-12 мм, задних конечностей 48-52 мм. Формируются, мочевые канальцы постоянной почки; просвет их очень узкий. В печени продолжаются процессы кроветворения. Желток становится более плотным.

17-е сутки инкубации. Длина эмбриона 110-114 мм, клюва 12,5 мм, передних конечностей 40-45 мм, задних – 58-64 мм. Веки наполовину закрывают глаза. Эмбрион свободно лежит в амниотической полости, длина его оси совпадает с длиной оси яйца. Количество белка уменьшается. В селезенке начинается дифференцировка белой и красной пульпы. В костном мозге усиливаются процессы кроветворения.

18-е сутки инкубации. Эмбрион плотнее прилегает к зародышевым оболочкам. Длина его 120-122 мм, передних конечностей 42-46 мм, задних – 60-78 мм. В этот период развиваются железистые образования кишечника, появляются ворсинки. В эпителии кишечника обнаруживаются бокаловидные клетки. В печени продолжаются процессы кроветворения. Паренхима ее состоит из железистых трубок, которые плотнее прилегают одна к другой. В желчном пузыре увеличивается количество желчи. В первичной почке наблюдаются процессы инволюции. Постоянная почка в состоянии дальнейшего формирования. Начинает развиваться копчиковая железа.

19-е сутки инкубации. Длина эмбриона 126-130 мм, голова находится под правым крылом. Длина клюва 13-14 мм, передних конечностей 46-52 мм, задних – 70-74 мм. В железистом желудке прогрессирует развитие желез. Здесь обнаруживаются поверхностные и глубокие железы. В железистых клетках появляются гранулы предсекрета. Сформированы пакеты сложных трубчатых желез, они имеют мешковидную форму. Сложные железы располагаются в глубине слизистой оболочки. Железистые образования в мышечном желудке в стадии формирования. На внутренней поверхности кишечника образуются складки. Железистые трубки кишечника располагаются неплотно.

20-е сутки инкубации. Длина эмбриона 130-138 мм, клюва 14 мм. В печени продолжается гемопоэз. В первичной почке значительная часть мочевых канальцев и почечных телец в состоянии дегенерации. В селезенке дифференцируется белая и красная пульпа. Интенсивно разрастается мышечная оболочка мышечного отдела желудка.

21-е сутки инкубации. Обнаруживаются остатки неиспользованного белка. Желток постепенно уплотняется. Глаза полностью закрыты. Постоянная почка еще недостаточно развита. В первичной почке усиливаются процессы инволюции. В костном мозге наблюдаются участки гемопоэза.

22-е сутки инкубации. Длина эмбриона 142-150 мм. Белок полностью использован. Желток заметно уплотняется. В аллантоисе и в амниотической полости уменьшается количество жидкости. Продолжается формирование железистых образований в кишечной

трубке. Усиливаются кроветворные процессы в костном, мозге и селезенке. В печени гемопоэз заметно затихает.

23-е сутки инкубации. Желточный мешок с содержимым начинает втягиваться в брюшную полость. Длина клюва 15-16 мм. Он начинает пигментироваться. В первичной почке резко выражены процессы инволюции. Усиливается окостенение трубчатых костей. Продолжается формирование желез в железистом отделе желудка. В слизистой оболочке железистого желудка обнаруживаются незначительные лимфоидные скопления.

24-е сутки инкубации. Длина эмбриона 164-174 мм, клюва 16-17 мм Желточный мешок с содержимым продолжает втягиваться в брюшную полость. Клюв весь пигментирован. Усиливается формирование составных частей нефронов постоянной почки. Ослабевают процессы кроветворения в печени. Увеличивается островковая ткань в поджелудочной железе.

25-е сутки инкубации. Длина клюва 16-17 мм. Желточный мешок с содержимым наполовину втянут в брюшную полость.

26-е сутки инкубации. Эмбрион прилегает к зародышевым оболочкам. Положение его не изменяется, продолжает втягиваться желточный мешок с содержимым в брюшную полость.

27-е сутки инкубации. Длина эмбриона 198-204 мм. Он плотно прилегает к зародышевым оболочкам. Жидкость из амниона и аллантоиса исчезла. Начинается наклев.

28-е сутки инкубации. Длина достигает 200-210 мм. Продолжается наклев скорлупы.

29-е сутки инкубации. Зародышевые оболочки подсыхают, длина эмбриона в пределах 205-210 мм. Вывод гусят.

В таблице приведены данные, характеризующие массу гусиных эмбрионов по дням инкубации.

Средняя масса гусиного эмбриона

Возраст эмбриона (дней)	Средняя масса, г	Прирост, %	Возраст эмбриона (дней)	Средняя масса, г	Прирост, %
7	0,03	-	19	18,65	40,9
8	1,22	30,2	20	20,58	10,4
9	1,41	15,6	21	21,41	4,0
10	1,65	17,9	22	32,75	53,0
11	1,83	10,9	23	33,05	0,9
12	2,47	34,9	24	35,51	7,8
13	6,75	173,3	25	38,14	8,2
14	7,31	8,3	26	51,45	35,0
15	9,55	30,6	27	56,08	9,0
16	10,15	6,3	28	60,71	8,2
17	11,82	16,4	29	73,01	20,4
18	13,23	11,9	30	32,02	12,2

4. Эмбриональное развитие индеек

Диаметр зародышевого диска снесенного оплодотворенного яйца достигает 4-4,5 мм.

1-е сутки инкубации. Формируется первичная полоска с первичным узелком. У более развитых эмбрионов перед первичным узелком образуется головной отросток, который располагается между эктодермой и эндодермой. Зародышевый материал начинает выселяться и формировать мезодерму. Длина первичной полоски 5-7 мм. При отставании в развитии первичная полоска едва заметна.

2-е сутки инкубации. Сформирован хордальный отросток, который располагается между эктодермой и эндодермой. Мезодерма в угловной части эмбриона сегментируется; образуется 7-10 пар первичных сомитов. Длина первичной полоски 10-15 мм. В передней

части эмбриона нервная трубка образует расширение, из которого формируются первичные мозговые пузыри. Закладываются глазные пузыри. У более развитых эмбрионов образуется двухстеный глазной бокал. Внезародышевая бластема содержит кровяные островки и первичные кровеносные сосуды. Диаметр сосудистого поля 7-11 мм. У эмбрионов, отстающих в развитии, сосудистое поле еще отсутствует.

3-й сутки инкубации. В передней части эмбриона образуется амниотическая складка, которая покрывает головную часть. Диаметр сосудистого поля 12-18 мм. Первичные сомиты в количестве 18-22 пар. Парный зародыш сердца срастается. Заметна пульсация сердца. Голова в согнутом состоянии. В хвостовой части появляется аллантоис; диаметр его достигает 1-2 мм. Формируется двухстеный глазной бокал. Прилегающая к нему эктодерма выпячивается и образует зародыш хрусталика. По боковой поверхности мозговых пузирей закладываются слуховые и обонятельные ямки. В первичных сомитах начинают дифференцироваться миотомы. Закладывается предпощка.

4-е сутки инкубации. Длина эмбриона 12 мм. Он слегка приподнят над желтком. Первичная полоска исчезает. Диаметр сосудистого поля 12-22 мм. Количество первичных сомитов варьирует в пределах 24-38 пар. Диаметр аллантоиса 3-4 мм. Амнион покрывает весь зародыш. При отставании в развитии аллантоис не покрывает среднюю часть эмбриона. Он поворачивается на левый бок. Голова в согнутом положении. Закладывается первичная почка. У более развитых зародышей дифференцируются миобласти. Обнаруживается теменной изгиб. Стенка первичных мозговых пузирей состоит из нескольких слоев однородных призматических клеток. Глазной бокал отделен от задней части первичного, мозгового пузиря и связан с ним только тонким стебельком. Наружный слой глазного бокала тоньше внутреннего; в нем начинают появляться пигментные включения. Слуховая ямка отшнуровывается от эктодермы, край ее срастается, и образуется слуховой пузирек.

Сердце в состоянии дифференцировки, в нем образуются оболочки; в миокарде обнаруживаются мышечные перекладины. Кишечный желоб превращается в кишечную трубку. На головном конце кишечная трубка заканчивается расширением, которое прилегает к ротовой бухте, при этом образуется глоточная перепонка. Под конец четвертых суток инкубации глоточная перепонка прорывается. В головной части кишечная трубка формирует жаберные щели и жаберные дуги.

5-е сутки инкубации. Длина эмбриона 16-18 мм. Диаметр сосудистого поля 32-38 мм, первичных сомитов 45-48 пар. Закладываются зародыши передних и задних конечностей. Печень представлена небольшим количеством железистых трубок. Закладывается поджелудочная железа. Появляются легочные мешки. Первичная почка состоит из мочевых канальцев у почечных телец; находится в состоянии активной функции. Вблизи почки образуются зародыши гонад в виде небольших валиков.

6-е сутки инкубации. Эмбрион окружен амниотической оболочкой. Он находится в изогнутом положении. Диаметр сосудистого поля в пределах 42-50 мм, аллантоиса – 5-7 мм. Глаза пигментированы. Закладывается зародыш клюва. Белок перемещается в острый конец яйца. В мозговых пузирях усиленно размножаются нейробласти. Первичная почка растет интенсивно. Кишечная трубка в средней части образует расширение – зародыш железнодорожного и мышечного отделов желудка.

7-е сутки инкубации. Сосудистое поле достигает половины желтка; диаметр его 54-60 мм, аллантоиса 20-22 мм. В стенке аллантоиса обнаруживаются кровеносные сосуды. Аллантоис окружает головную часть зародыша. Голова прижата к грудной части. Глазные пузыри значительно выпячиваются. Глаза пигментированы. Появляются зародыши конечностей; зародыши задних конечностей крупнее передних. Устанавливается связь ротовой полости с кишечником.

8-е сутки инкубации. Диаметр сосудистого поля достигает 80-82 мм. Формируется клюв. Положение эмбриона поперечное по отношению к длинной оси яйца. Сосудистое поле охватывает желток примерно на 2/3. Суживается просвет зрачка. Шея удлиняется. На спине появляются перьевые, сосочки.

9-е сутки инкубации. Диаметр сосудистого поля у более развитых эмбрионов варьирует в пределах 90-96 мм; диаметр аллантоиса 42-45 мм. На поверхности клюва «яичный зуб». На задних конечностях закладываются пальцы. Амниотическая полость содержит значительное количество жидкости. Голова очень разрастается. Глаза выпуклые. Шея заметно удлиняется. Появляется изгиб передних конечностей.

10-е сутки инкубации. Заметно разрастается сосудистое поле; оно полностью охватывает желток. Амнион наполнен жидкостью и неплотно прилегает к эмбриону. Глаза значительно увеличиваются. Голова сильно разрастается: размер головы превышает размер туловища. В ротовой полости обнаруживается щель. Аллантоис занимает 1/3 яйца, несколько увеличивается его сосудистая сеть, диаметр 45 мм. В области передних конечностей образуется изгиб. Формируются два отдела желудка - мышечный и железистый. Внутренняя поверхность железистого желудка гладкая, выстлана мерцательным эпителием. Первичная почка состоит из значительного количества почечных телец и мочевых канальцев. В постоянной почке начинают формироваться мочевые канальцы.

11-е сутки инкубации. Положение эмбриона поперечное. Размер аллантоиса 58 мм. В его стенке хорошо заметна кровеносная сосудистая сеть. На поверхности клюва располагается «яичный зуб». Ротовая полость слегка приоткрыта. Размер головы превышает размер туловища. Окончательно формируются крылья. Появляются перьевые сосочки на спине и крыльях. Положение эмбриона поперечное. Брюшная полость замкнута на всем ее протяжении. Менаду пальцами задних конечностей появляются перепонки.

12-е сутки инкубации. Голова несколько меньше по сравнению с туловищем. Эмбрион лежит на левом боку. Задние конечности в вытянутом положении. Голова направлена в сторону острого конца яйца. Рот слегка приоткрыт. На пальцах начинают формироваться когти. На поверхности кожи в области шеи, спины и конечностей развиваются перьевые сосочки. Клюв слегка искривлен. В области заднепроходного отверстия образуется кожный валик. В железистом отделе желудка формируются поверхностные и глубокие железы. На внутренней поверхности кишечника появляются складки.

13-е сутки инкубации. Положение эмбриона поперечное Голова направлена в сторону тупого конца яйца. На коже спины и конечностей появляется пух. Перьевые сосочки заметны по всей поверхности тела. Глаза слегка открыты. В печени совершаются усиленный гемопоэз. Хрящевые зачатки скелета в состоянии энхондрального окостенения. В селезенке появляются лимфоциты. В первичной почке начинаются процессы инволюции, появляются дегенерированные мочевые канальцы и запустевающие почечные тельца. Постоянная почка в состоянии формирования; просветы мочевых канальцев едва заметны. Сформированы все железы внутренней секреции

14-е сутки инкубации. Положение эмбриона поперечное Голова направлена в сторону тупого конца яйца. В амниотической полости находится значительное количество жидкости, в которой располагается зародыш. Аллантоис смыкается в остром конце яйца белок жидкой консистенции. Перьевые сосочки занимают значительную поверхность тела. На спине появляется первый пух. Интенсивно развиваются железистые элементы в железистом отделе желудка. Закладываются ворсинки в обоих отделах кишечника. В печени усиливается гемопоэз. В поджелудочной железе дифференцируются эндокринные и эндокринные отделы. Продолжается дифференцировка мышечных элементов мышечного отдела желудка. В первичной почке усиливаются процессы инволюции. Многие мочевые канальцы в состоянии дегенерации; почечные тельца в состоянии запустевания. Последние зарастают соединительной тканью.

15-е сутки инкубации. Положение эмбрионов продольное. Голова направлена в сторону тупого конца яйца. Выпячивается гребешок. Задние конечности в продольном положении. На них появляются зачатки когтей. Клюв окостеневает.

16-е сутки инкубации. Голова находится под правым крылом. В области шеи и груди появляется удлиненный пух. Кончик клюва ороговевший. Задние конечности в вытянутом положении. Рот слегка открыт. Глазная щель узкая. Продолжается формирование желези-

стых образований желудка и кишечника. В печени более плотно прилегают друг к другу печеночные трубки. Гемопоэз усиливается. В первичной почке увеличивается количество мочевых канальцев, которые находятся в состоянии инволюции.

17-е сутки инкубации. Клюв направлен в сторону пути. Оперение достигает нижней части шеи. В межщелевых промежутках оперение отсутствует. Когти ороговевают. Веки слегка открыты. Белка мало. Желток густой консистенции. В селезенке происходит дифференцировка белой и красной пульпы. В костном мозге значительно усиливаются процессы гемопоэза.

18-е сутки инкубации. Голова направлена в сторону тупого конца яйца, подвернута под правое крыло. Клюв располагается между ногами. Белок полностью использован. В кишечнике усиленно образуются ворсинки, покрытые каемчатым эпителием. Формируются кишечные железы. Увеличивается количество желез в железистом отделе желудка. Весь эмбрион покрыт пухом.

19-е сутки инкубации. Эмбрион лежит на левом боку. Клюв направлен в сторону тупого конца яйца. Голова слегка приподнята. Веки закрыты: глазная щель едва заметна. Видны ноздри. Желток очень густой. Клюв ороговевает почти до половины.

20-е сутки инкубации. Веки закрыты. Амниотическая оболочка прилегает к эмбриону. В полости амниона меньше жидкости. В железистом отделе желудка располагаются простые трубчатые железы в один слой. В железистых клетках обнаруживаются зерна предсекрета. В печени продолжаются процессы гемопоэза. В постоянной почке интенсивно формируются почечные тельца и мочевые канальцы. В первичной почке усиливаются процессы инволюции.

21-е сутки инкубации. Клюв направлен в сторону пуги. Белок полностью использован. На коже конечностей обнаруживаются роговые чешуйки. На поверхности кожи появляются складки. Начинает пигментироваться кожа конечностей.

22-е сутки инкубации. Положение эмбрионана прежнее. В полости аллантоиса значительное количество жидкости. Обнаруживаются складки кожи гребешка. Вершина гребешка заостренная, она достигает глазных орбит. Веки закрыты. На поверхности перьев появляются белые полоски. В печени начинают стихать процессы кроветворения. В селезенке продолжают дифференцироваться мальпигиевы тельца.

23-е сутки инкубации. Пух покрывает всю поверхность тела. Желток начинает втягиваться в брюшную полость. Глаза слегка приоткрыты.

24-е сутки инкубации. В полости аллантоиса находится незначительное количество жидкости. Сосуды его частично запустевшие. Голова лежит под правым крылом; клюв направлен в сторону воздушной камеры. Конечности слегка согнуты. Когти ороговевшие.

25-е сутки инкубации. В полости амниона отсутствует жидкость. Клюв пигментирован, ороговевший, направлен в сторону воздушной камеры. Желточный мешок с содержимым на 2/3 втянут в брюшную полость.

26-е сутки инкубации. Шея выпячивается в воздушную камеру. Клюв слегка приподнят. Голова направлена в сторону тупого конца яйца. Конечности упираются в воздушную камеру. Веки слегка приоткрыты. Перьевая покров по всей поверхности тела хорошо развит. Клюв выпячивается из-под правого крыла, направлен в сторону воздушной камеры. Желточный мешок с содержимым полностью втянут в брюшную полость. Начало наклева.

27-е сутки инкубации. Аллантоис атрофирован. Сосуды его запустевшие, глаза слегка открыты. Вывод индюшат.

В таблице приведены данные, характеризующие массу эмбрионов индеек по дням инкубации.

Средняя масса эмбрионов индеек

Возраст эмбриона (дней)	Средняя масса, г	Прирост, %	Возраст эмбриона (дней)	Средняя масса, г	Прирост, %
-------------------------	------------------	------------	-------------------------	------------------	------------

10	1,588	-	19	20,691	27,0
11	2,186	37,6	20	22,466	8,5
12	3,255	48,8	21	28,924	28,7
13	4,322	32,7	22	34,530	19,3
14	5,694	31,7	23	35,687	3,3
15	7,368	29,3	24	40,343	13,0
16	8,513	15,5	25	41,317	2,4
17	10,506	23,4	26	45,521	36,7
18	16,284	54,8	27	62,191	22,4

2.3 Практическое занятие №3 (3 часа).

Тема: «Технология инкубации»

2.3.1 Задание для работы:

1. Режим инкубации как комплекс факторов внешней среды для развития птицы
2. Значение изучения условий естественного вывода для разработки режимов инкубации

3. Особенности инкубации яиц в инкубаторах разных марок

4. Режим инкубации яиц различных видов с.х. птицы

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

- 1.Режим инкубации как комплекс факторов внешней среды для развития птицы

Эмбриональное развитие птиц возможно лишь при определенных внешних условиях. Необходимы соответствующий обогрев яиц, достаточно влажный, чистый и насыщенный кислородом воздух окружающей среды, правильное положение и перемещение яиц во время инкубации. Комплекс всех этих факторов называют режимом инкубации.

Эмбрион может развиваться при температуре воздуха от 27 до 43. С. Если она низкая, развитие идет замедленно, срок инкубации растягивается, а при очень низкой температуре зародыш развивается неправильно и вскоре погибает. Температуру 41-43 С зародыш может пережить не долго и не во все дни инкубации. В первые часы инкубации яйца без отрицательного действия на эмбрион переносит нагревание даже до 47С, но не дольше чем на несколько минут. Пределы температуры воздуха около яиц, в которых развитие проходит нормально 37-40С. Уровень температуры зависит от того, вся ли поверхность яиц нагревается равномерно. Если источник тепла находится сверху, как в гнезде насекомых, то температура воздуха возле верха может достигать 39-40С. При равномерном обогреве яиц со всех сторон верхний предел температуры воздуха должен быть не выше 38,5С. Чем ближе температура к верхнему пределу, тем интенсивнее идет развитие. Такая зависимость наиболее ясно выражена в начале инкубации, когда эмбрион не имеет своей постоянной температуры и на повышение внешней температуры реагирует ускоренным обменом веществ и более быстрым ростом. Однако очень сильный нагрев яиц ведет к неправильному развитию. В период с 12 ч до 5 суток инкубации высокая температура способствует появлению уродств. В более старшем возрасте у эмбрионов уродств она не вызывает, но приводит к общему перегреву и связанным с ним заболеваниям. Во второй половине инкубации высокая температура уже не ускоряет, а тормозит рост зародыша. Низкая температура в любой период инкубации задерживает рост и развитие эмбриона. Если действие ее непродолжительно или понижение незначительно, то развитие не нарушается. Благоприятно оказывается на развитие зародыша периодические снижения температуры, охлаждение яиц, что бывает при естественной инкубации. При охлаждении яйца содержимое его сжимается сильнее, чем скорлупа. В результате через поры в яйце засасывается воздух, происходит более интенсивное дыхание эмбриона.

От влажности воздуха в инкубаторе зависит и обогрев яиц, и испарение ими воды. Здесь играет роль не сколько абсолютная, сколько относительная влажность воздуха. Абсолютной влажностью воздуха называется содержание в нем водяных паров. Если воздух перенасыщен паром, то излишняя влага конденсируется, выпадая в виде росы. Относительной влажностью называется отношение количества паров в воздухе к возможному, предельному его содержанию при данной температуре, выраженное в процентах. Чем выше температура воздуха, тем больше в нем может содержаться водяных паров. Относительная влажность воздуха непосредственно влияет на испарение яйцами влаги. Низкая влажность воздуха особенно неблагоприятна в начале инкубации. Большое испарение яйцом влаги может вызвать водное голодаие эмбриона, уменьшить переход воды и растворимых в нем веществ из белка в желток, что задержит образование новой плазмы. Менее опасна низкая влажность после охвата аллантоисом всей или значительной части внутренней поверхности скорлупы, так как в этот период вода испаряется иже не из белка, а из аллантоисной жидкости. В конце инкубации в выводной период низкая влажность ухуд-

шает теплоотдачу и ведет к очень быстрому высыханию яйцевых и эмбриональных оболочек. Очень высокая влажность также неблагоприятно влияет на развитие зародыша. Малая потеря воды из белка не способствует уменьшению его объема к моменту перехода в амнион. Обилие заглатываемой эмбрионом амниотической жидкости и недостаточное испарение жидкости аллантоиса приводят к тому, что к концу инкубации в оболочках зародыша остается много влаги; это мешает проклеву в скорлупе и часто вызывает гибель зародыша. Средней, наиболее благоприятной при инкубации следует считать влажность 50-60 %. В период вывода ее повышают до 65-70 %.

2. Значение изучения условий естественного вывода для разработки режимов инкубации

Инкубация яиц сельскохозяйственных птиц - специфический раздел птицеводства. От нее зависят получение жизнеспособного молодняка и последующие результаты выращивания. Норма выводимости яиц должна составлять по яичным курам - 85, мясным - 80, уткам - 78, гусям, индейкам - не менее 75%. Анализ производственно-экономических показателей бройлерных и яичных птицефабрик показывает, что вывод по регионам и птицехозяйствам колеблется в пределах 60-85%; по отдельным хозяйствам показатели еще ниже. В хозяйствах с пониженной выводимостью яиц отмечается отход молодняка в первые дни жизни вследствие снижения естественной резистентности.

С развитием птицеводства в нашей стране и переводом его на промышленную основу сильно возросло и будет непрерывно увеличиваться количество инкубуемых яиц. С интенсификацией птицеводства инкубация утратила сезонность. Многократное комплексование промышленных и родительских стад птицы молодняком разных сроков вывода (а не только весеннего вывода) и особенности бройлерного производства потребовали непрерывной инкубации яиц в течение всего года. В результате увеличилось использование инкубаторного парка. Однако качественные показатели инкубации в сравнении с увеличением количества ежегодно инкубуемых яиц и валовым выходом суточного молодняка возросли незначительно. В течение ряда лет вывод здорового молодняка от числа заложенных яиц сохраняется на уровне 74%. Отход взрослой птицы и молодняка находится под постоянным контролем ветеринарного персонала хозяйств, чего, к сожалению, нельзя сказать о гибнущих эмбрионах. Однако болезни эмбрионов приводят не только к их гибели, но и к значительному увеличению процента слабого, некондиционного молодняка, подлежащего уничтожению, кроме того, понижается и жизнеспособность внешне здоровых особей. Птица, переболевшая в эмбриональный период, хуже растет и развивается, часто не в состоянии проявить в дальнейшем хорошую мясную и яичную продуктивность. Целый ряд инфекционных заболеваний птицы передается через яйцо. Суточный цыпленок - носитель инфекции - может стать виновником вспышки инфекционного заболевания и у молодняка, и во взрослом стаде. Причины заболеваний зародышей не только в нарушениях режима инкубации. Патологические отклонения в эмбриональном развитии часто обусловлены низким качеством инкубационных яиц, что является следствием неправильной или недостаточной селекционно-племенной работы, неполнценного кормления, нарушения необходимых условий при сборе, транспортировке и хранении яиц. Очень часто причинами заболеваний зародышей бывают: несоблюдение зоогигиенических требований, болезни репродуктивных органов и общие - как неинфекционные, так и инфекционные заболевания птицы. Выводимость, т.е. процент молодняка, получаемого от числа оплодотворенных яиц, - один из важнейших показателей при оценке птицы. При низкой выводимости важно установить, а если возможно, то и устранить ее причины. Для этого необходим анализ эмбриональной смертности, выявление вызвавших ее причин. Это могут быть и наследственные заболевания зародышей, и нарушения обмена веществ, вызванные неполнценностью пластических и энергетических запасов яйца, токсикозы, обезвоживание яиц в результате высокой газопроницаемости оболочек или длительного хранения, различного рода травмы, нарушения в режиме инкубации и инфекционные заболевания.

Заражение яиц происходит как в материнском организме (в яичнике и яйцеводе), так и после снесения (в птичнике, яйцескладе, инкубатории).

Показатель выводимости яиц не всегда совпадает с постэмбриональной жизнеспособностью. При выводимости яиц 85% отходов инкубации распределяются следующим образом, %: 7-10 - неоплодотворенные яйца, 2-3 - кровяное кольцо, 2-3 - замершие, 4-5 - задохлики, 2 - слабые и калеки. Выбраковка суточного молодняка по причине непригодности к выращиванию в промышленных условиях по ряду птицефабрик составляет 8-15%, против 3% принятых как норма.

Диагностика причин эмбриональной смертности во многих случаях затруднена из-за сходного действия факторов, приводящих к гибели зародышей в период инкубации. Необходимо учитывать, что у эмбриона адаптационные механизмы к действию неблагоприятных факторов менее выражены по сравнению с цыплятами и взрослой птицей, поэтому некоторые нарушения приводят к значительному снижению выводимости. В таких случаях необходим квалифицированный подход к диагностике болезней эмбрионов и разработке мероприятий, направленных на их устранение. Данное пособие поможет решить эти вопросы.

Диагностика эмбриональной смертности позволяет не только выяснить причины низкой выводимости, но и дает врачу возможность контролировать состояние родительских стад. Например, на ранних стадиях гиповитаминоза у взрослой птицы еще не проявляются клинические признаки заболевания, но витаминная недостаточность уже оказывается на качестве яиц, вызывая характерные нарушения в эмбриональном развитии. Систематические наблюдения за патологическими отклонениями у эмбрионов дают возможность проведения ранней диагностики нарастающих заболеваний родительского стада.

Не во всех случаях удается установить, по какой причине погиб зародыш. Болезни эмбрионов, далеко не полностью изучены. Однако уже известны многие аномалии развития, синдромы и нозологические единицы, по которым можно проводить дифференциальную диагностику причин эмбриональной смертности.

В данной книге рассматриваются не все вопросы патологии эмбрионального развития птиц. Авторы приводят в основном материалы по тем болезням эмбрионов, этиология которых достаточно изучена. Акцентируются вопросы диагностики с тем, чтобы врач мог распознать характер патологических отклонений в развитии и принять профилактические меры.

3. Особенности инкубации яиц в инкубаторах разных марок

Независимо от конструкции каждый инкубатор должен создавать следующие условия для нормального эмбрионального развития птицы: температуру, необходимую для развития зародыша; достаточную влажность воздуха; вентиляцию, обеспечивающую удаление вредных газов из камеры и доставляющую свежий, насыщенный кислородом воздух; периодический поворот яиц для обеспечения равномерного их обогрева и исключающий прилипание эмбриона к скорлупе.

Микроклимат инкубатора. Температура - важнейший фактор режима инкубации. Эмбрион начинает развиваться при температуре окружающего воздуха от 27 до 43°C. Поэтому хранить инкубационные яйца летом в обычных помещениях без регулируемого микроклимата нельзя, особенно в южной зоне нашей страны. В этом случае и без инкубации может начаться эмбриональное развитие, но зародыши вскоре погибнут в связи с недостатком тепла для нормального развития.

При более низкой по сравнению с оптимальной температуре развитие зародыша замедляется, срок инкубации растягивается, молодняк выводится слабый.

Высокая температура вызывает усиленный рост и развитие эмбрионов в начале инкубации и повышает отход их в конце. Цыплята выводятся раньше нормального срока. Они мелкие, шустрые и слабые.

В инкубаторе в разные сроки развития зародыша температура должна быть в первые 2 дня 38°C, с 3-го по 10-й - 37,8; с 11-го по 16-й - 37,5; с 17-го по 19-й - 37,2; с 20-го по 21-й день - 36,9-37 °C.

Однако придерживаться таких рекомендаций очень трудно, если в камере находятся яйца с эмбрионами разных возрастов. Поэтому при инкубации выбрана оптимальная температура 37,5-37,7°C. Кроме того, требования эмбрионов к разной температуре в разные периоды своего развития достигаются за счет так называемого режима разобщенных закладок, при котором лотки с яйцами размещают в камере по определенной схеме. Суть ее заключается в том, что между соседними ярусами должны находиться лотки с яйцами разных возрастов. При этом яйца с эмбрионами старших возрастов сами выделяют тепло, которое поглощают яйца соседних ярусов с только что начавшимся эмбриональным развитием.

Влажность воздуха в инкубаторе влияет на обогрев яиц и испарение ими влаги. В инкубации пользуются показателем относительной влажности - отношением количества водяных паров к возможному предельному их содержанию при данной температуре, выраженной в процентах.

Когда наружный воздух попадает в инкубатор и нагревается, относительная влажность его сильно снижается. Поэтому, чтобы сохранить ее на прежнем уровне, воздух увлажняют.

Низкая влажность особенно неблагоприятна в начале инкубации. Значительное выделение яйцами влаги может вызвать водное голодание эмбриона, уменьшить переход воды из белка в желток. В конце инкубации в выводной период низкая влажность ухудшает теплоотдачу и ведет к быстрому высыханию подскорлупных оболочек. Они становятся очень плотными, и цыплята погибают, не сумев прорвать их. Такую категорию погибших птенцов называют «задохликами».

Очень высокая влажность также неблагоприятно оказывается на развитии зародыша. Она приводит к тому, что к концу инкубации в оболочках зародыша остается много влаги, что мешает проклеву и часто вызывает гибель зародыша. Кроме того, избыточная влажность способствует развитию в инкубаторе и на скорлупе яиц бактерий и плесневых грибов.

Наиболее благоприятная для инкубации влажность 50-60%. Во время вывода ее повышают до 68-72%.

Во время инкубации яйца поглощают большое количество кислорода и выделяют много диоксида углерода, поэтому необходим приток свежего воздуха.

Недостаток кислорода вызывает уродства и гибель зародышей. Нормальный состав воздуха в инкубаторе обеспечивается при 4-6-кратном обмене его в 1 ч.

Принудительная вентиляция не только обеспечивает приток кислорода и вынос вредных газов, но и доставку теплого воздуха к яйцам от источников обогрева.

Независимо от конструкции инкубатора необходимо, чтобы воздушный поток равномерно проникал во все зоны камеры, не создавая застойных зон.

Для обеспечения равномерного обогрева яйца необходимо поворачивать. В инкубаторах, где температура вокруг яиц более уравнена, яйца поворачивают каждые 1-2 ч вплоть до перевода их на вывод. Во время поворота лотки с яйцами должны отклоняться от горизонтали поочередно на 45° то в одну, то в другую сторону.

4. Режим инкубации яиц различных видов с.-х. птицы

Яйца с момента снесения до закладки в инкубатор хранят при соответствующих условиях: куриные и индюшиные - не более 5-6 дней; утиные – 7-8; гусиные и цесариновые – 10 дней. При более длительных сроках хранения вывод молодняка снижается приблизительно на 4% за каждый день хранения сверх указанного срока, а качество выведенного молодняка ухудшается.

В помещении для хранения яиц температура воздуха должна поддерживаться в пределах 8-12°С, а влажность воздуха - 75-80%. Для этого необходимо обеспечить вентиляцию, а при высокой температуре воздуха, особенно в южных районах, применять кондиционеры.

Перед закладкой яиц в инкубатор (за 6-8 ч) лотки с инкубационными яйцами переносят со склада в инкубационный зал.

Ухудшение качества инкубационных яиц при хранении объясняется рядом процессов, происходящих в белке и желтке яйца, изменяющих их структуру и состав. Сквозь поры скорлупы проникают микроорганизмы, которые при охлаждении яйца засасываются в него. Плесневые споры, попав на поверхность яйца, удерживаются в воронкообразных отверстиях пор скорлупы и затем при благоприятной для них влажности прорастают.

Для сохранения инкубационных качеств яиц их периодически кратковременно подогревают и охлаждают. Такой способ хранения яиц соответствует естественным условиям (птица во время яйцекладки, находясь в гнезде, подогревает лежащие там ранее снесенные яйца). Установлено, что при хранении куриных яиц до 15-20 дней с периодическим ежедневным 2-часовым подогревом при температуре 37,5°С выводимость их снижается незначительно по сравнению с хранением в течение 5-6 дней.

Периодические подогревы яиц с последующим охлаждением предотвращают гибель эмбрионов как при хранении, так и в первые дни инкубации.

Доинкубационная выбраковка яиц не является основным средством улучшения их инкубационных качеств. Повышение инкубационных качеств яиц зависит прежде всего от качества птицы в племенном стаде и зоотехнической работы, проводимой с ней. Яйца птицы с высокой выводимостью вообще бракуют лишь по определенным признакам: бой, насечка, неправильная форма, очень мелкие или крупные, двухжелтковые.

После удаления самцов яйца для инкубации можно отбирать от кур в течение 7-8 дней, индеек – 15-20, уток и гусей – 5-7 дней.

Инкубация яиц. Главное отличие при инкубации утиных, гусиных и индюшиных яиц по сравнению с куриными заключается в том, что у них различная масса яиц и соответственно различная продолжительность инкубационного периода.

Чем крупнее яйца, тем больше места они занимают в лотках и следовательно тем меньше их вмещается в инкубатор. Считают, что лоток вмещает яиц уток и индеек 75% по сравнению с куриными, гусей - 40, цесарок - 110. В инкубационные лотки утиные, гусиные, цесаринные и индюшиные яйца (легких и средних пород) укладывают рядами в шахматном порядке (в замок) тупым концом вверх. Совместная инкубация яиц птицы разных видов крайне нежелательна.

Инкубация утиных яиц. Яйца уток чаще, чем других видов птицы, бывают загрязнены. Через крупные поры скорлупы микроорганизмы свободно проникают внутрь яйца, быстро там размножаются, и возникает так называемый «тумак». Поэтому во время инкубации необходимо внимательно следить и немедленно удалять яйца с потемневшей зеленоватой или синеватой скорлупой,

Утиные яйца укладывают в лоток горизонтально или наклонно (30-40°). Так как они значительно крупнее, чем куриные, содержат меньше воды и больше жира, то в первые 4-5 сут инкубации для них желательна более высокая температура. Во второй половине инкубации зародыши сами начинают выделять излишнее тепло, поэтому яйца необходимо охладить. Для этого открывают двери инкубатора, выключают печи, но оставляют работать вентилятор. Для более быстрого охлаждения применяют опрыскивание яиц водой комнатной температуры. Охлаждение проводят до тех пор, пока температура поверхности яиц не достигнет 30-32°С. Охлаждают яйца 2 раза в сутки по 20-40 мин в зависимости от температуры окружающего воздуха примерно на 14-15-е сутки инкубации (после замыкания аллантоиса) и до перевода на вывод.

Продолжительность инкубации утиных яиц кряквенных пород и линий составляет 27,5-28,0 сут. мускусных уток - 34-36 сут. В выводной шкаф их переносят на 24-25-е и 30-32-е сутки соответственно.

Инкубация гусиных яиц. Яйца гусей самые крупные из яиц основных видов домашней птицы. Этим и объясняется горизонтальная укладка их в лотки, поскольку во всех инкубаторах лотки рассчитаны на куриные и утиные яйца. Принцип размещения яиц в лотках в шахматном порядке сохраняется и для гусиных яиц. Однако при горизонтальном расположении яйца укладывают не слишком плотно и пустоты между ними заполняют бумагой, чтобы избежать их перемещения и выпадения при поворотах лотка.

В связи с тем, что гусиные яйца в пищу не употребляют, целесообразно все яйца, за исключением явного брака, закладывать на инкубацию. При этом желательно сортировать их по величине, так как разница в массе может достигать 60-80 г.

В период инкубации с 1-го по 15-й день режим должен быть примерно таким же, как для куриных яиц. С 14-го дня температуру снижают до 37,4°C и 2 раза в день яйца охлаждают по той же схеме, что и для утиных яиц. Срок инкубации гусиных яиц 29,5-30 сут. В выводной шкаф их переносят на 27,5-28-е сутки инкубации.

Инкубация индюшиных яиц. Так как режим инкубации индюшиных яиц близок к таковому куриных, то при необходимости допускается их совместное инкубирование. Индюшинные яйца укладывают в лоток наклонно (30-40°) горизонтально. Срок инкубации 27-28 суток. На вывод переводят на 25-е сутки инкубации.

Выход молодняка. Выводной период отличается от инкубационного прежде всего тем, что лотки с яйцами прекращают поворачивать. В этот период влажность воздуха в камере повышают до 68-72%, а температуру снижают до 37,2 °C.

В крупных промышленных инкубаторах существуют специальные выводные шкафы с автономной системой микроклимата. В эти шкафы и переносят яйца в выводной период.

В небольших инкубаторах, используемых для лабораторных исследований в фермерских и приусадебных хозяйствах, эту задачу решают двумя способами. В относительно крупных инкубаторах, вмещающих несколько сотен или тысяч яиц, в нижней части камеры, как правило, предусматривается отделение со стеллажами для горизонтального размещения лотков с яйцами, предназначенными на вывод. В этом случае можно закладывать несколько партий яиц и одновременно инкубировать их и выводить птенцов. В инкубаторы малой мощности закладывают только одну партию яиц, которые одновременно переводят на вывод.

Крупные яйца переводят на вывод в 18-18,5 сут или при появлении наклева. Если яйца инкубировались при нормальном температурно-влажностном режиме, то вывод молодняка кур яичных пород заканчивается к концу 21-х суток инкубации, мясных - 21,5 сут.

Во время вывода молодняка инкубатор открывать не следует, так как охлаждение нарушает режим инкубации яиц и вывод затягивается. Выбирают молодняк только полностью обсохший.

2.4 Практическое занятие №4 (2 часа).

Тема: «Оценка выведенного молодняка»

2.4.1 Задание для работы:

1. Категории молодняка
2. Определение пола суточного молодняка
3. Мечение с.-х. птицы

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Категории молодняка

Суточный молодняк - условный термин для молодняка с.-х. птицы, недавно выведенного из яиц в цехе инкубации. В партии суточных цыплят могут быть и только что выведенные, и 36-часовые. Такая неоднородность в возрасте объясняется неодинаковой продолжительностью инкубационного периода в яйцах, заложенных в инкубатор.

Раньше вылупляется молодняк из яиц относительно меньшей массы и от молодой птицы. Эмбриональный период развития продолжительнее в яйцах более крупных или полученных от перепарой птицы. Задерживается вывод из яиц биологически неполноценных и длительно хранившихся перед инкубацией. Повышенная температура воздуха в инкубаторе ускоряет развитие эмбрионов, а недогрев задерживает вывод молодняка.

Известно, что внешний вид, активность, поведение животного в том числе и птицы, отражает внутреннее состояние организма. Трудность оценки суточного молодняка с.-х. птицы связана с тем, что его внешний вид изменчив и зависит не только от состояния здоровья, но и в значительной степени от возраста в часах после вылупления во время оценки и от условий окружающей среды.

Качество цыплят определяется еще в эмбриональном периоде и зависит от генетических факторов, здоровья и питания маточного стада, условий хранения яиц и режима инкубации, поэтому от правильной оценки цыплят в цехе инкубации зависит результат их выращивания.

Недавно вылупившихся цыплят трудно оценить. Они неактивны и неустойчивы на ногах, у них отвислый живот и плохо распущенное оперение. По внешнему виду таких цыплят можно ошибочно отнести к слабым и даже калекам.

При просиживании у них снижается живая масса, уменьшается размер живота и масса остаточного желтка, оперение становится пушистым и блестящим, активность возрастает. Эти изменения быстрее происходят у цыплят яичных пород, чем у мясных, отстающих от них в развитии примерно на 4-6 часов.

Оценку цыплят яичных пород рекомендуется проводить через 6 часов после выемки их из инкубатора при условии, что выемка обсохших цыплят проводится через 6-8 часов после вылупления.

Средний возраст оцениваемых цыплят яичных пород должен быть в пределах 12-18 часов, а мясных пород 16-24 часа с момента вылупления. Более ранняя оценка цыплят может привести к значительным ошибкам, а длительное пребывание их в инкубаторе без воды и корма отрицательно сказывается на результатах выращивания.

Оценку цыплят проводят в сухом, теплом и хорошо проветриваемом помещении при температуре воздуха 24-27°C, относительной влажности 60-65%. Стол на котором сортируют цыплят, должен быть хорошо освещен.

Вынутых из ящика и свободно размещенных на сортировочном столе цыплят осматривают и одновременно проверяют их реакцию на звук, активность. Для этого достаточно постучать по столу. Слабых и калек отсаживают в отдельный ящик, а остальных подвергают дополнительной оценке. Размер живота и состояние внутриутробного желтка определяют прощупыванием, для чего цыпленка берут так, чтобы спина его касалась ладони, а живот был охвачен большим и указательным пальцами. Затем осматривают пуповину, клоаку, клюв, глаза, ноги, пух.

Цыплят оценивают по комплексу признаков: живой массе, относительному весу (в процентах к массе яйца до инкубации), активности, опущенности, состоянию ног, размеру живота, оперению крыла, относительной массе остаточного желтка, однородности партии.

Активность цыплят - один из основных признаков, характеризующих из жизнеспособность. Однако следует иметь ввиду, что очень подвижными могут быть цыплята, передержанные в цехе инкубации. Их можно отличить по отросшим маховым перьям крыла, поджатому животу и удлиненным ногам. Отход таких цыплят при дальнейшем выращивании обычно высок. Малоподвижными бывают цыплята непросидевшиеся, а так же находящиеся в холодном, сыром и слабо освещенном помещении.

Категории цыплят

Пригодные к выращиванию

1 категория. Кондиционные. Цыплята этой группы характеризуются следующими показателями: они подвижны, активно реагируют на звук, у них ровный, блестящий, хорошо пигментированный пух, крепкие ноги, окрашенные в разово-желтый цвет у яичных пород, глаза ясные, блестящие, голова большая, широкая, клюв короткий, толстый, крылья плотно прижаты к туловищу. Корпус цыпленка при прощупывании плотный, киль грудной кости упругий, живот мягкий, подобранный, пуповина закрыта, без следов кровотечения, клоака розовая, чистая. Живая масса цыпленка не ниже 35 г.

2 категория. С незначительными дефектами. Такие цыплята хорошо стоят на ногах и активно реагируют на звук, но имеют небольшие отклонения от нормы: незначительное увеличение живота, подсохший на пуповине сгусток крови размером не более 2 мм в диаметре (у мясных), несколько рыхлый, тускловатый, слабопигментированный пух. К этой категории относятся также непросидевшиеся цыплята последней выемки, мелкие, но по живой массе не ниже 32 г.

Непригодные к выращиванию.

3 категория. Слабые. Цыплята малоподвижные, присаживаются на ноги, слабо или совсем не реагируют на звук, глаза тусклые, прикрыты веками. Живот отвислый и увеличенный из-за большого внутриутробного желтка или очень маленький, поджатый. Крылья обвисшие, пух короткий, блеклый, неравномерно распределен по телу. Корпус рыхлый, спина длинная, узкая, киль короткий, мягкий. Живая масса менее 32 г.

4 категория. Калеки. Цыплята имеют дефекты, каждый из которых уже является основанием для уничтожения: уродства головы, мозговые грыжи, отсутствие или недоразвитие глаз, искривление клюва, невтянутый желток, незаживающая кровоточащая пуповина, большая припухлость пупочного кольца, искривление ног и шей, загрязненная клоака, редкое недоразвитое оперение, большой вздутый живот

2. Определение пола суточного молодняка

Разделение по полу суточного молодняка - эффективный технологический прием в промышленном производстве яиц и мяса птицы. Известно несколько методов определения пола у молодняка птиц.

1 метод - по осмотру клоаки можно определить пол молодняка, через 10-12 часов после его вывода. Исследуемый молодняк нужно держать крепко, не допуская движений. При раскрывании клоаки у петушка и индюка на слизистой виден небольшой бугорок.

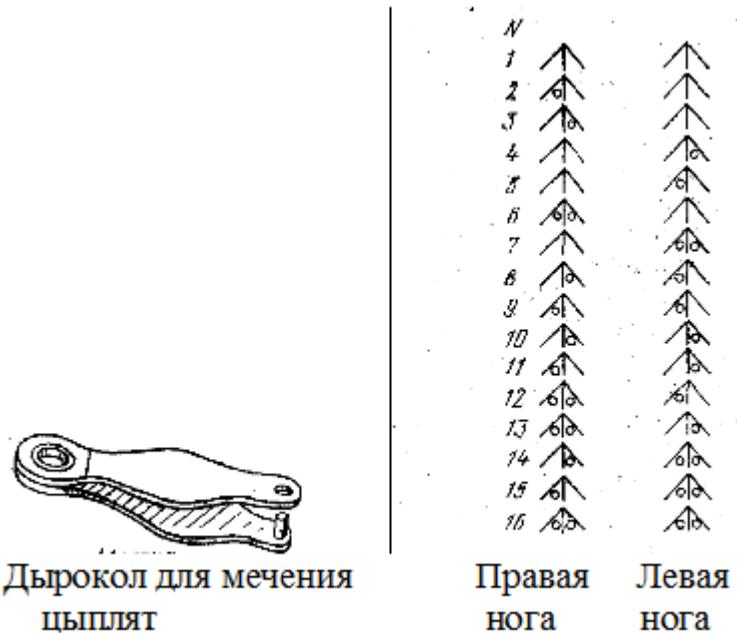
У селезней и гусаков в суточном возрасте имеетсяrudиментарный половой член. Точность определения пола 95% и выше. За час можно определить пол у 500-600 голов.

2 метод. Пол у суточного молодняка птиц можно установить специальным прибором (чиктестер). Прибор представляет собой тубус, с одной стороны которого находится окуляр, а с другой - тупая стеклянная игла. В тубусе размещены электрическая лампочка и система зеркал, направляющих свет в иглу. Иглу вводят в клоаку, и через окуляр видна часть яичника (левого) или семенника. С помощью прибора можно за час определить пол у 600-800 голов.

3 метод. Предложен кафедрой птицеводства ТСХА для уток. Он основан на половом диморфизме нижней гортани: у селезня нижняя гортань расширена, шаровидной формы и легко прощупывается подвижный бугорок между тремя треугольниками образованного с правой и левой сторон соединениями ключицы с лопатками и с передним концом грудной кости.

3. Мечение с.-х. птицы

Суточных цыплят можно метить дыроколом, пробивая им перепонки между пальцами. Таким способом можно сделать 16 различных меток (рис.).



Для мечения птицы применяют крыловые метки - узкие, тонкие алюминиевые пластинки с номером и заостренным концом. Кожу растянутого крыла прокалывают между пястью, лучевой и локтевой костями против сустава, не задевая кровеносных сосудов. Так обычно метят молодняк после вывода, метка остается в крыле птицы на всю жизнь и служит индивидуальным номером. Используется также мечение птицы ножными кольцами (рис.).



Рис. Мечение птицы различными бирками