

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Герасимова Л.В., Седых Т.А., Гизатуллин Р.С.

ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Учебное пособие

Допущено

Учебно-методическим объединением высших учебных заведений
Российской Федерации по образованию в области зоотехнии и ветеринарии
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки (специальности)
111100 Зоотехния (квалификация (степень) «бакалавр»)

Уфа – 2011

УДК 636.5.082.474:378.147

ББК 46.8:74.58

Г 37

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским отделом Башкирского государственного аграрного университета в качестве учебного пособия.

Рецензенты: Сенько А.Я., доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный зоотехник Российской Федерации, профессор кафедры технологии переработки и сертификации продукции животноводства ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ; Дементьев Е.П., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры паразитологии, микробиологии, эпизоотологии, зоогигиены и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ.

Г 37 Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / Л.В. Герасимова, Т.А. Седых, Р.С. Гизатуллин. - Уфа: Издательство БашГАУ, 2011. – 132 с.

ISBN 978-5-7456-0211-5

В учебном пособии изложена методика проведения лабораторно-практических занятий по курсу инкубация яиц сельскохозяйственной птицы. Приведены методы и приемы оценки качества яиц, суточного молодняка и развития эмбрионов.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению (специальности) 111100 Зоотехния по дисциплинам ДС.13.04.02 «Инкубация яиц с основами эмбриологии» и БЗ.В.7 «Птицеводство», преподавателей сельскохозяйственных вузов и техникумов, а также специалистов инкубаторно-птицеводческих станций и владельцев личных подсобных, фермерских хозяйств.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Строение и свойства инкубационных яиц сельскохозяйственной птицы	5
2. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы, определение оптимального количества инкубаторов	9
3. Оценка качества инкубационных яиц сельскохозяйственной птицы	20
4. Отбор яиц на инкубацию	51
5. Изучение эмбрионального развития сельскохозяйственной птицы	55
6. Учет потери массы яиц в период инкубации	61
7. Оценка развития эмбрионов путем овоскопирования в период инкубации	64
8. Вскрытие яиц с живыми эмбрионами	70
9. Учет продолжительности инкубации и интенсивности вывода молодняка сельскохозяйственной птицы	76
10. Оценка качества и сортировка молодняка	81
11. Количественный учет эмбриональной смертности	88
12. Патолого-анатомический анализ и выявление причин смертности эмбрионов	96
13. Учет и анализ результатов инкубации	101
14. Отчет по результатам биологического контроля	106
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	107
ПРИЛОЖЕНИЯ	108

ВВЕДЕНИЕ

Инкубация (incubo) – термин латинского происхождения, означающий насиживание яиц. В современном понимании искусственная инкубация – это процесс получения молодняка из яиц сельскохозяйственной птицы.

Инкубация яиц является важнейшим технологическим звеном на крупных птицеводческих предприятиях. Одновременно с увеличением производства яиц и мяса птицы на птицефабриках благодаря инкубации создаются условия для широкого разведения птицы в приусадебных хозяйствах населения, которое покупает и выращивает суточный молодняк.

Технологию инкубации яиц сельскохозяйственной птицы разрабатывают с учетом влияния всех факторов для получения качественного суточного молодняка, обладающего высокими показателями жизнеспособности.

Технологический процесс в специализированных инкубаториях должен быть согласован с общей технологией птицеводческого хозяйства. Для обеспечения эффективной работы инкубатория на птицефабрике необходимо равномерное по месяцам производство полноценных яиц на фоне научно обоснованного и проверенного на практике режима инкубации. Режим инкубации разрабатывают и продолжают совершенствовать на базе закономерностей эмбрионального развития птицы, организации конвейера закладок при выводе молодняка крупными партиями во все сезоны года, а также биологического контроля качества яиц и эмбриональным развитием в процессе инкубации.

1. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

1.1. Цель занятия – изучить морфологическое строение и биологические свойства составных частей инкубационных яиц сельскохозяйственной птицы.

1.2. Задачи – ознакомиться с морфологическим строением инкубационных яиц, освоить химический состав и биологическое назначение отдельных частей яйца, изучить особенности состава яиц различных видов сельскохозяйственной птицы и отличия инкубационных яиц от пищевых.

1.3. Материалы и оборудование: плакаты, рисунки, таблицы, муляж разреза яйца.

1.4. Методика проведения занятия. На основании лекционного материала, плакатов, муляжа, методических указаний студенты изучают строение яйца, зарисовывают его в тетрадь, обозначают составные части. Далее в форме собеседования с преподавателем осваивают биологическое назначение отдельных частей яйца и их химический состав, обращая особое внимание на различия этих показателей у разных видов сельскохозяйственной птицы, данные оформляют в виде таблицы.

1.5. Теоретический материал. Яйцо птиц представляет собой сложную высокодифференцированную яйцеклетку, окруженную питательными веществами, находящимися в желтке и белке с их оболочками и скорлупой.

Желток расположен в середине яйца и представляет собой сферическое тело желтого или оранжевого цвета. В центре желтка находится латэбра – светлый желток, сконцентрированный кольцеобразно. Желток состоит из чередующихся светлых и темных слоев (12 и более), основу темных слоев представляют липиды (50% из них – фосфолипиды), необходимые в энергетическом обмене, и включает всю эту структуру желточная оболочка (вителиновая мембрана). 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 концентрирует-

ся у одного полюса яйца, а питательные вещества (желток) у другого. Дробление птичьего зародыша неполное, или неробластическое, при котором желток не приобретает клеточного строения, а делится только бластодерма, образуя дисковидное скопление клеток, располагающихся над массой желтка.

Бластодерма 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 различают концентрически расположенные прозрачные и непрозрачные зоны. 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 гастрюлы. Бластодерма через латэбру (латэбральную ножку) осуществляет функциональную связь с центральной зоной желтка, где откладываются углеводы в виде глюкозы или фруктозы, необходимые на раннем этапе эмбрионального развития зародыша сельскохозяйственной птицы.

В центре желтка расположено почти сферическое ядро диаметром 6 мм, называемое латэброй. Латэбра содержит желток жидкой консистенции, примерно 0,6% всего желтка. Вся масса желтка снаружи от латэбры состоит из чередующихся желтых и светлых слоев. Светлые слои составляют 4...5% всего желтка. Толщина желтых слоев колеблется от 0,025 до 0,059 мм, светлых – от 0,004 до 0,075 мм. Весь желток заключен в желточную оболочку, толщина которой составляет 0,024 мм.

Большая часть яйца (более 56%) приходится на белок, который структурно и функционально разделяется на 4 слоя. Вокруг желтка расположен небольшой слой внутреннего плотного белка, образующего по большой оси яйца жгутобразные градинки (халазы). Этот внутренний слой белка выполняет функцию поддержания структуры желтка в одном положении. Поверх внутреннего плотного белка расположен слой внутреннего жидкого, осуществляющий транспортную функцию питательных веществ.

Следующий слой – наружный плотный белок занимает наибольший объем от всего белка и содержит в своем составе практически все незаменимые аминокислоты, необходимые эмбриону. В нем содержится много муциновых волокон, к нему крепятся халазы.

Четвертый слой – наружный жидкий белок. Осуществляет транспортную функцию питательных веществ благодаря диффузии, активному переносу ионов, а также переход макро- и микроэлементов из скорлупы в яичный белок.

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

Скорлупа состоит из карбоната кальция, представляет плотную наружную оболочку, определяющую форму яйцам, защищающую его содержимое от внешних воздействий. Она состоит из наружного губчатого и внутреннего сопочкового слоев. Скорлупа пронизана канальцами – порами. Общее количество пор яйца колеблется от 7 до 17 тысяч штук. Их больше на тупом конце и практически отсутствуют на остром конце яйца. Оптимальная толщина скорлупы куриного яйца 0,35...0,38 мм.

Внутренняя поверхность скорлупы выстлана двумя оболочками (мембранами): надбелковая и подскорлупная. Они состоят из протеиновых волокон, плотно между собой соприкасаются по всей поверхности, за исключением тупого конца. В области тупого конца они расходятся, образуя воздушную камеру – пугу. Сверху скорлупа покрыта надскорлупной оболочкой - кутикулой (толщина ее около 0,005-0,01 мм) и состоит в основном из лизоцима (бактерицидного белка).

Задание 1.6. Зарисовать в тетрадь морфологическое строение яйца (рисунок 1), обозначив его части.

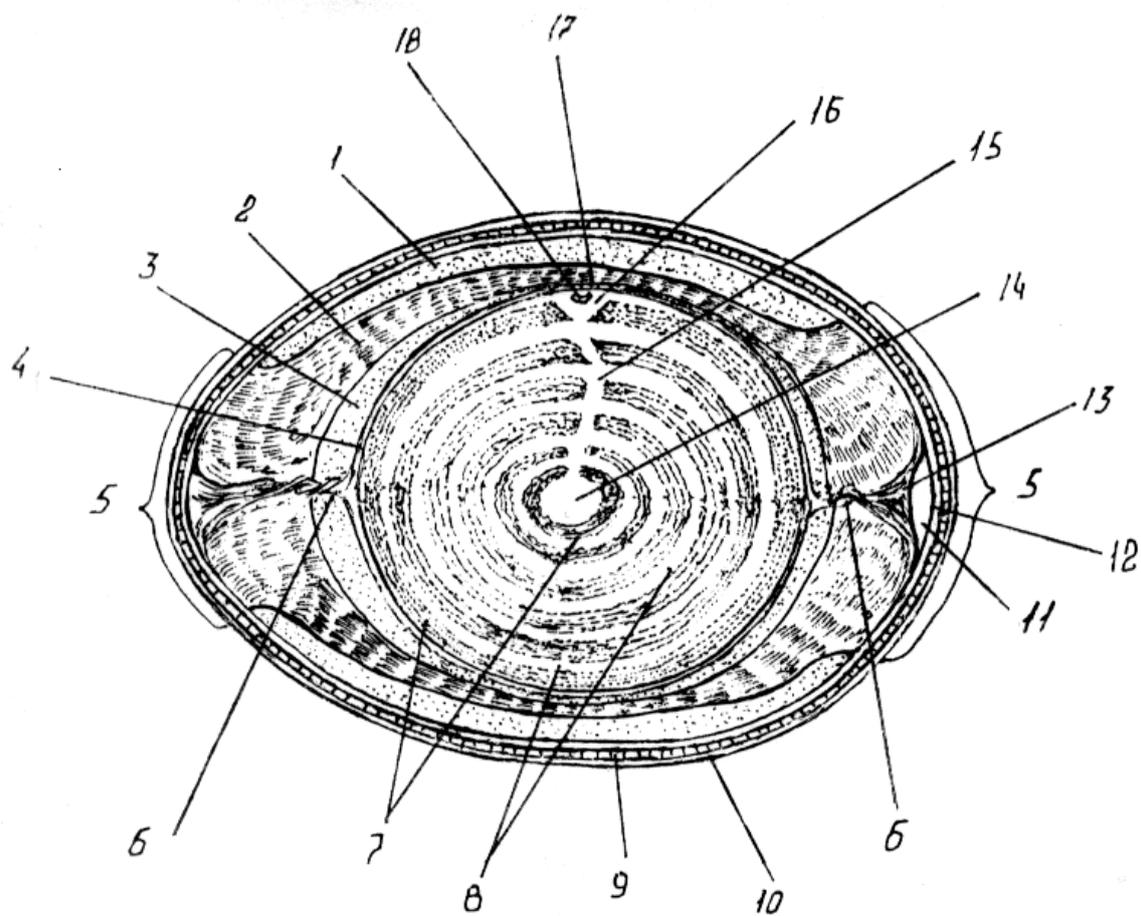


Рисунок 1 Строение куриного яйца

Задание 1.7. Заполнить таблицу 1. Указать различия в химическом составе яиц различных видов сельскохозяйственной птицы.

Таблица 1 Назначение и химический состав яиц различных видов сельскохозяйственной птицы

Составные части яйца	Биологическое назначение	Химический состав яйца			
		куры	утки	гуси	индейки
Желток					
Белок					
Оболочки					
Скорлупа					

1.8. Контрольные вопросы

- 1.8.1. Строение яйца и значение его составных частей в процессе инкубации.
- 1.8.2. Опишите массу, форму, строение яиц разных видов птицы.
- 1.8.3. Каковы физические и химические свойства целого яйца и его составных частей?
- 1.8.4. Чем обусловлены отличия в химическом составе яиц различных видов сельскохозяйственной птицы?

2. ТЕХНОЛОГИЯ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

2.1. Цель занятия – изучить технологию инкубации яиц сельскохозяйственной птицы.

2.2. Задачи – изучить основные технологические процессы в инкубатории, основные этапы биологического контроля инкубации, типы инкубаторов и методику определения потребности в инкубаторах.

2.3. Материалы и оборудование: наглядные пособия, технологические карты, технологические характеристики и фотографии современных инкубаторов, ручки, линейки, тетради, карандаши, калькуляторы.

2.4. Методика проведения занятия. На основании лекционного материала, плакатов, технологических характеристик инкубаторов, методических указаний студенты изучают основные технологические процессы в инкубатории, этапы биологического контроля, типы и марки современных инкубаторов. Далее самостоятельно определяют потребность в инкубаторах по заданию.

2.5. Теоретический материал. Производственное подразделение птицеводческого предприятия, где инкубируют яйца, называется инкубаторием. Инкубатории строят по типовым проектам, в которых учитывают мощность птицефабрики, вместимость шкафов инкубаторов, вид и направление продуктивности птицы, а так же рынок сбыта продукции.

Технологический процесс в инкубатории должен выполняться в поточном режиме, в строгой последовательности от получения инкубационных яиц до реализации суточного молодняка. Основные технологические процессы в инкубатории приводятся на рисунке 2.

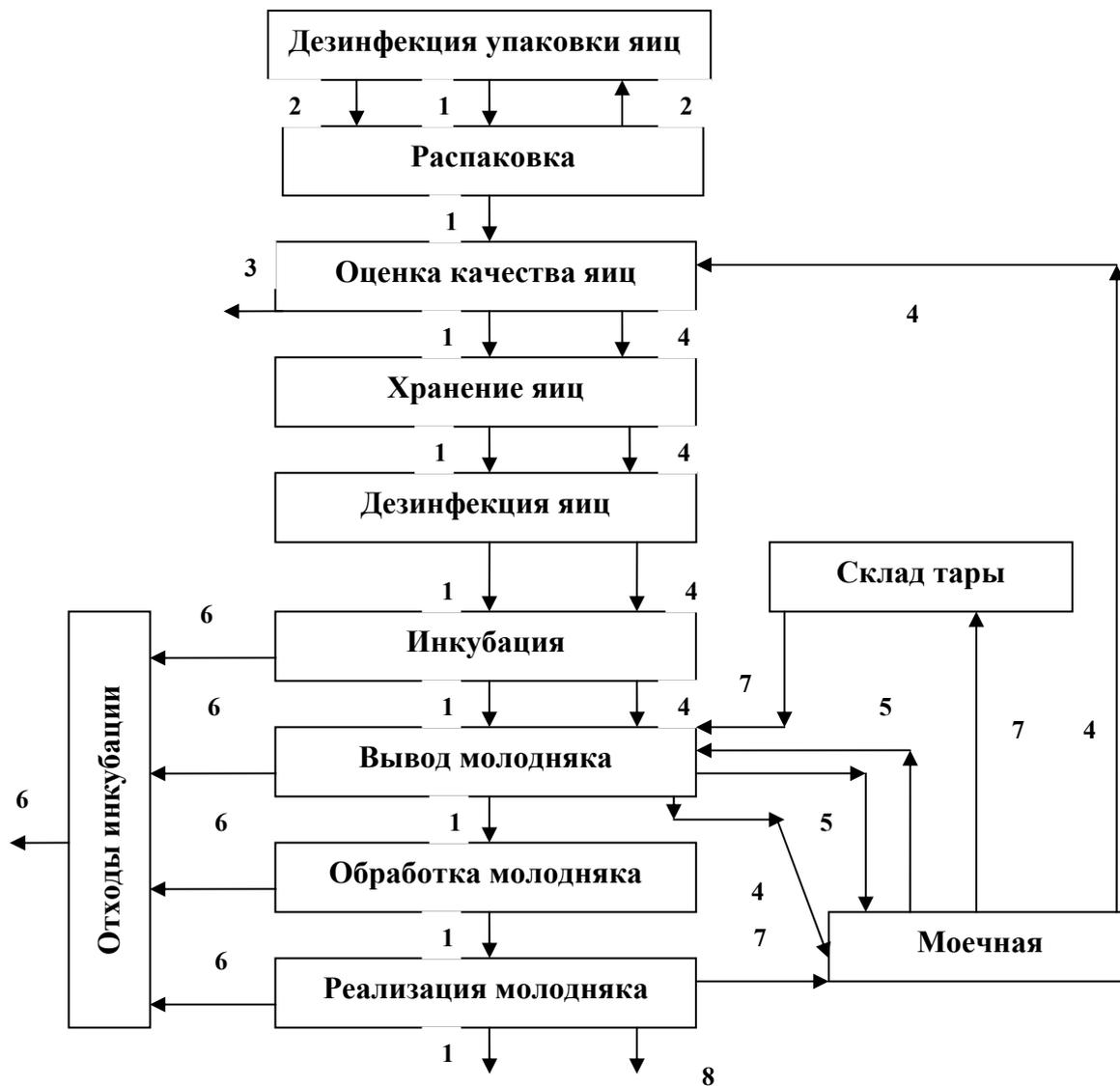


Рисунок 2 Технологические потоки в инкубатории

1 – инкубационные яйца и молодняк; 2 – тара поставщика яиц; 3 - некондиционные яйца; 4 – инкубационные лотки; 5 – выводные лотки; 6 – отходы инкубации; 7 – тара внутреннего пользования (для молодняка); 8 – тара потребителя молодняка.

Несоблюдение технологических потоков в инкубатории может привести к нарушению ветеринарно-санитарных правил, загрязнению тары, инвентаря,

возникновению заболеваемости эмбрионов, что, несомненно, отразится на качестве суточного молодняка и эффективности работы инкубатория.

На всех этапах инкубации яиц сельскохозяйственной птицы проводится биологический контроль. Биологический контроль является комплексной оценкой качества яиц, условий инкубации и состояния выведенного молодняка, осуществляемой в целях повышения результативности всей технологии. Биологический контроль, как часть зоотехнической работы, проводится в птицеводческих хозяйствах и на ИПС, выборочно по партиям яиц, поступившим из конкретного хозяйства, корпуса, птичника и т.д.

Биологический контроль должен быть прост, не должен требовать сложной аппаратуры, дорогих реактивов, много места и времени. Отдают предпочтение методам, которые не требуют нарушения целостности скорлупы и связанной с этим гибели зародышей. Нельзя пользоваться одним каким-нибудь методом. Биологический контроль следует проводить по схеме (рисунок 3) два-три раза в месяц по следующим этапам:

– до начала инкубации – выбраковка яиц, непригодных к инкубации (с распределением их по видам брака); выборочная оценка яиц данной партии в зоолаборатории по морфологическим и физико-химическим показателям;

– в процессе инкубации – оценка развития эмбрионов при овоскопировании и вскрытие яиц при необходимости; контроль за потерей массы; учет продолжительности инкубации;

– после завершения инкубации – анализ результатов, установление возраста погибших эмбрионов и причин их гибели; оценка суточного молодняка по экстерьерно-интерьерным признакам и биохимическим показателям; контроль над сохранностью молодняка до 2-недельного возраста.

Правильное и систематическое проведение биологического контроля дает возможность управлять эмбриональным развитием птицы, получать молодняк высокого качества, хорошо подготовленный для дальнейшего выращивания, прогнозировать результаты инкубации и своевременно устранять причины их снижения, что, в свою очередь, имеет большое зоотехническое и экономическое значение.

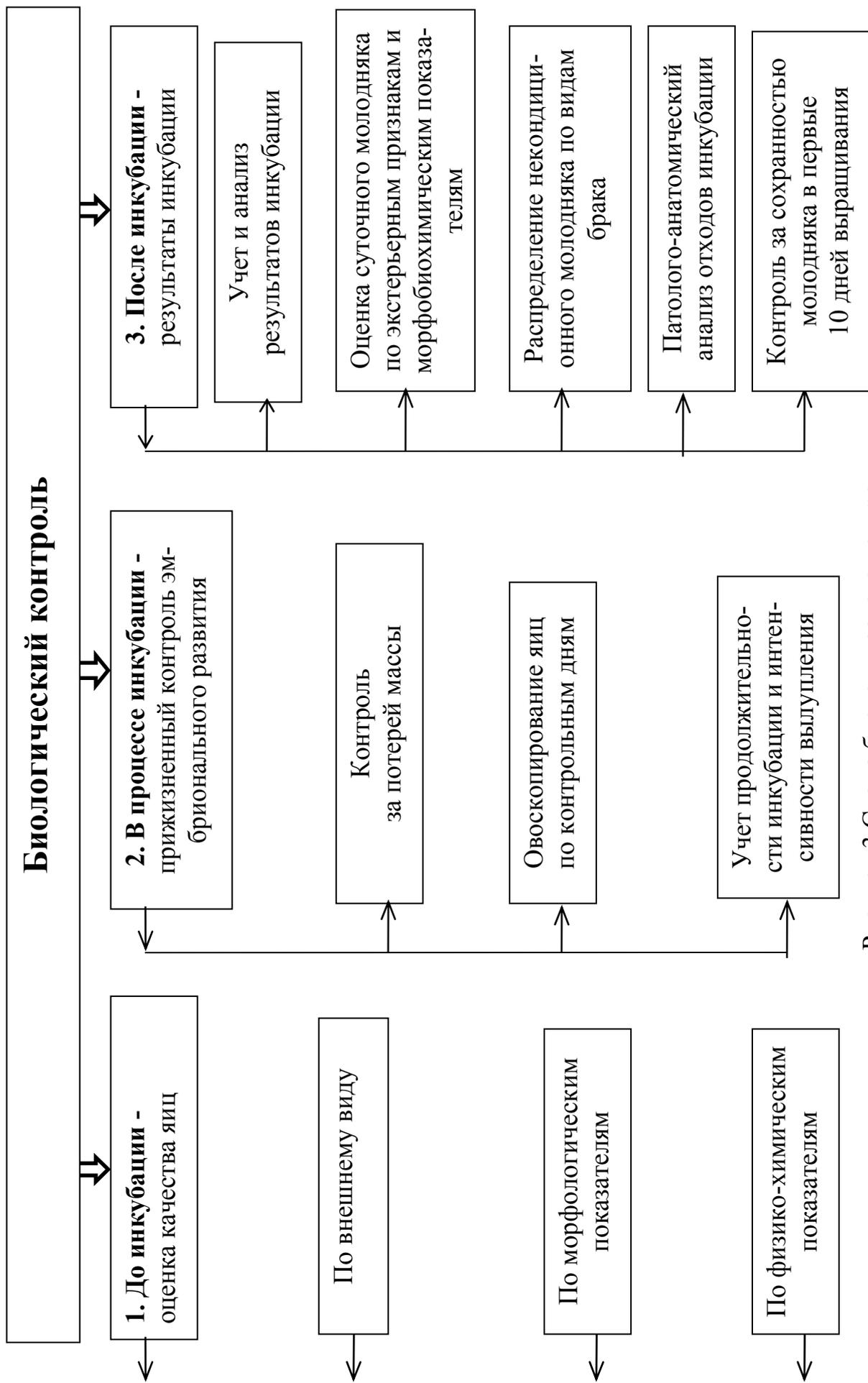


Рисунок 3 Схема биологического контроля

Основное оборудование для инкубации яиц птицы – инкубаторы. В них создаются оптимальные условия для развития зародыша и вывода молодняка, это - определенная температура, влажность воздуха, газообмен и поворот яиц при инкубации. Современные инкубаторы имеют специальные устройства, обеспечивающие необходимый режим инкубации. Под режимом инкубации понимают совокупность условий, необходимых для нормального эмбрионального развития птицы, то есть сумму физических факторов, в которых находится яйцо от начала закладки в инкубатор до вывода молодняка.

По назначению инкубаторы подразделяют на *инкубационные*, *выводные* и *совмещенные*. Первые рассчитаны только на инкубацию яиц до наклева цыплятами скорлупы, вторые – только на последние стадии развития, когда идет вывод молодняка, в третьих – проводится и инкубация и вывод. По способу закладки яиц инкубаторы подразделяются на *конвейерные*, когда в них регулярно закладываются новые и новые партии яиц при наличии ранее заложенных, и *единовременные* когда сразу загружается и инкубируется одна большая партия. Инкубаторы имеют *внутреннее* или *наружное обслуживание*. В первом случае оператор вынужден входить в инкубатор (такие инкубаторы называют так же туннельными); во втором – все работы они производят, находясь вне инкубатора – это шкафные инкубаторы. Последние удобнее для операторов и более отвечают санитарным требованиям. Используются так же инкубаторы *боксового типа*, камеры которого не открываются после закладки яиц до выборки молодняка. Отечественные инкубаторы имеют различное назначение: промышленные – для птицеводческих предприятий, лабораторные – для учебных и исследовательских работ, бытовые – для населения. К промышленным инкубаторам относят «Универсал-45», «Универсал-50», «Универсал-55», ИКП-90, ИКП-60, ИУП-45, ИУВ-Ф-15, ИПБ-Ф-30, ИВБ-Ф-15; к лабораторным – «Малыш», ИЛУ-Ф-0,3; к бытовым – «Наседка», ИПХ-5, ИПХ-10, ИПХ-15.

Инкубатор представляет собой герметичную климокамеру, оснащенную устройствами для размещения яиц и создания требуемого микроклимата и системой регулирования и контроля режима инкубации. Инкубатор состоит из корпуса-термостата, устройства с размещенными в нем лотками для яиц и механизма пово-

рота лотков, устройств для обогрева, охлаждения, увлажнения и вентиляции, системы регулирования и контроля режима инкубации. Вся аппаратура и приборы электрооборудования монтируются на щитках управления, расположенных снаружи инкубаторов. Здесь же устанавливается система сигнализации, позволяющая контролировать работу инкубатора. Сигнализация обычно звуковая или световая. Она контролирует работу вентиляторов, нагревателей, охладителей, увлажнителей или температуру и влажность воздуха в инкубаторе.

Технологические характеристики инкубаторов различных марок приводятся в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 Техническая характеристика инкубаторов ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15

№ п/п	Наименование	Значения	
1	Марка	ИУП-Ф-45	ИУВ-Ф-15
2	Тип поворота	Стационарный с поворотным барабаном	
3	Количество камер	3	1
4	Вместимость, яиц, не менее	48048	16016
5	Габаритные размеры корпуса, мм, не менее длина ширина высота	5240	2275
		2600	2850
		2115	2170
6	Количество лотков, шт.	104	104
7	Вместимость лотка, шт.	154	154
8	Диапазон автоматического поддержания температуры, с точностью 0,1°C,	от +10 °C до +50 °C	
9	Диапазон автоматического поддержания влажности (в зоне установки датчика) с точностью ±2%,	от 20% до 85%	
10	Цифровой термоконтроллер аварийного отключения и сигнализации верхнего предела температуры	38,3 °C	37,8 °C
11	Дистанционный контроль и управление режимами инкубации	Программное	
12	Питание эл. энергией — сеть 3-N-50Гц-380В		
13	Температура воды, подводимой к системе водяного охлаждения, 18 °C		

Таблица 3 Техническая характеристика инкубаторов
ИПК-Ф-36, ИВ-18-СТИ, ИП-36-СТИ

№ п/п	Наименование	Значения		
		ИПК-Ф-36	ИВ-18-СТИ	ИП-36-СТИ
1	Марка	ИПК-Ф-36	ИВ-18-СТИ	ИП-36-СТИ
2	Тип поворота	Стационарный с закатными тележками		
3	Количество камер	8 тележек	4 тележки	1-10 тележек
4	Вместимость, яиц, не менее	17920 (камера)	16128 (камера)	16128 (камера)
		4480 (тележка)	4032 (тележка)	4032 (тележка)
5	Габаритные размеры корпуса. мм. не менее			
	длина	2900	2140	2120
	ширина	3960	2585	2585
	высота	2100	2342	2342
6	Количество лотков, шт.	256	128	256
7	Вместимость лотка, шт.	140	126	63
8	Диапазон автоматического поддержания температуры, с точностью 0,1°C,	от +36 °C до +39 °C		
9	Суммарная установленная мощность, кВт	11	не более 3,5	не более 4,6
10	Температура подводимой воды для охлаждения, °C	12-16	18	
11	Число нагревательных элементов в камере, шт.	3	2	3

Технологический расчет потребности в инкубаторах проводят по специальной методике с учетом специфики производства. Для яичных птицефабрик с завершённым циклом производства в технологическом расчете учитывается возможность комплектования не только родительского, но и прародительского стада; для бройлерных птицефабрик – бройлерных цехов и родительского стада. В условиях специализации предприятий инкубатории могут быть рассчитаны на производство молодняка определенного предназначения.

При расчете потребности в инкубаторах необходимо учитывать вид птицы, на которой специализируется птицеводческое предприятие: яйца птицы различ-

ных видов имеют различный срок инкубации и отличаются в размерах. Нормы перерасчета емкости инкубационных лотков приводятся в таблице 4.

Таблица 4 Нормативы для перерасчета емкости инкубационных лотков

Вид птицы	Емкость лотков, %	Продолжительность инкубации, дней
Куры	100	21
Утки, индейки	75	28
Гуси	40-42	30-31

В зависимости от специализации предприятия и его мощности определяется и режим работы инкубатория. Например, для производства бройлеров, наиболее благоприятный режим работы инкубатория – при закладке не более 5 партий яиц с двумя выходными днями в неделю. В процессе эксплуатации инкубатория предусматривают перерывы для проведения общих ветеринарно-профилактических мероприятий. Допускается не менее одного профилактического перерыва в год, но если имеются дополнительные площади, то планируют профилактические перерывы несколько раз в году (поквартально или два раза в год). При проведении перерыва инкубаторий останавливают и полностью освобождают от закладок и вывода молодняка. Общий перерыв может быть разной продолжительности, но чистый профилактический перерыв (после освобождения, очистки и дезинфекции) должен быть не менее недели.

При технологическом расчете инкубатория следует учитывать, что:

- мощность инкубатория определяется недельной потребностью предприятия в суточном молодняке, и она должна быть больше вместимости самого большого птичника, находящегося в эксплуатации;

- модуль инкубатория определяется вместимостью выводных шкафов для одной партии молодняка, и он должен быть больше половины вместимости птичника.

Годовая производительность инкубатория зависит от его мощности и комплектности. Количество и соотношение инкубационных и выводных шка-

фов и их групп в значительной степени определяет производительность инкубатория. Годовая производительность инкубатория должна быть на 10-15% больше потребности данного предприятия.

Задание 2.6. Рассчитайте вместимость инкубаторов различных марок для инкубации яиц кур, индеек, уток и гусей (таблица 4). Полученные данные занесите в таблицу 5.

Таблица 5 Расчет вместимости инкубаторов различных марок для инкубации яиц кур, индеек, уток и гусей.

Марка инкубатора	Вместимость инкубатора при инкубации яиц, шт.		
	кур	уток, индеек	гусей
«Универсал – 55» - инкубационный (3 к) - выводной (1 к) всего	48000 8000 56000		
ИКП – 90 «Кавказ» - инкубационный (6 к) - выводной (1 к) всего	78624 13104 91728		
ИУП-Ф-45 (3 к)	48000		
ИУВ-Ф-15 (1 к)	16000		

2.7. Задания для самостоятельной работы

Задание 1.7.1. Рассчитайте потребное число инкубаторов «Универсал-55» для инкубации яиц и вывода суточных цыплят на бройлерной птицефабрике мощностью 6 000 000 бройлеров в год при величине партии – 30000 суточных цыплят. Расчеты приведите отдельно по инкубационным и выводным шкафам и заполните таблицы 6 и 7.

Задание 1.7.2. Определите потребное число инкубаторов ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15 для вывода 1 000 000 утят в год партиями по 20 000 голов. Расчеты произвести с учетом числа выводных машин и заполните таблицу 8.

Таблица 6 Расчет числа инкубаторов, необходимых для птицефабрики мощностью 6 000 000 бройлеров в год по инкубационным шкафам

Показатель	
Численность партии суточных цыплят, гол	
Число партий цыплят за год, шт	
Число недель работы инкубатора на полную мощность	
Число партий в неделю	
Предварительный период, дней	
Профилактический перерыв, дней	
Продолжительность цикла в предварительных шкафах, дней	
Планируемый вывод цыплят, %	
Число заложенных яиц в одной партии, шт	
Число заложенных яиц в течение цикла, шт	
Число работающих инкубаторов, шт	
Число запасных инкубаторов, шт	
Итого инкубаторов, шт	

Таблица 7 Расчет числа инкубаторов, необходимых для птицефабрики мощностью 6 000 000 бройлеров в год по выводным шкафам

Показатель	
Продолжительность выводного периода, дней	
Профилактический перерыв, дней	
Продолжительность выводного цикла, дней	
Выводимость яиц, %	
Число яиц одной партии, которое необходимо перенести на вывод, шт	
Число яиц, которое надо перенести на вывод в течение выводного цикла, шт	
Вместимость выводного шкафа, шт	
Число действующих выводных шкафов, шт	
Число запасных выводных шкафов, шт	
Итого выводных шкафов, шт	
Число лишних выводных инкубационных шкафов, шт	

**Таблица 8 Расчет потребного числа инкубаторов
для вывода 1 000 000 утят в год партиями по 20 000 голов**

Показатель	
Продолжительность выводного периода, дней	
Профилактический перерыв, дней	
Продолжительность выводного цикла, дней	
Выводимость яиц, %	
Число яиц в одной партии, которое нужно перенести на вывод, шт	
Число яиц, которое нужно перенести на вывод в течение цикла, шт	
Вместимость выводного шкафа, шт	
Число действующих выводных шкафов, шт	
Число запасных выводных шкафов, шт	
Итого выводных шкафов, шт	
Число инкубационных машин, шт	

2.8. Контрольные вопросы

2.8.1. Основные этапы технологического процесса инкубации яиц сельскохозяйственной птицы.

2.8.2. Технологические потоки в инкубатории.

2.8.3. Биологический контроль инкубации яиц сельскохозяйственной птицы и его этапы.

2.8.4. Виды и марки инкубаторов.

2.8.5. Устройство инкубатора.

2.8.6. Техническая характеристика инкубаторов ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15.

2.8.7. Техническая характеристика инкубаторов ИПК-Ф-36, ИВ-18-СТИ, ИП-36-СТИ.

2.8.8. Нормативы для перерасчета емкости инкубационных лотков.

2.8.9. Методика определения потребности в инкубаторах.

2.8.10. Особенности расчета потребности в инкубаторах в зависимости от направления продуктивности птицефабрики.

3 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

3.1 Цель занятия – изучить инкубационные качества яиц сельскохозяйственной птицы.

3.2 Задачи – ознакомиться с показателями, характеризующими качество инкубационных яиц, изучить требования к ним, освоить методы их определения на примере куриных яиц.

3.3 Материалы и оборудование: набор яиц с различными дефектами, куриные яйца – 20 штук, штангенциркули, шаблоны для измерения высоты воздушной камеры, прибор упругой деформации ПУД-1, микрометр, высотомер, индексомеры ИМ-1, овоскопы, весы ВЛТК-500, ножницы, пинцеты, пипетки, лупа, чашки Петри, солевые растворы различной плотности, раствор метиленовой сини, вскрытые яйца оплодотворенное и неоплодотворенное, цветная шкала, стенды, плакаты, наглядные пособия с изображением дефектов яиц, сливные чашки.

3.4 Методика проведения занятия. Занятие проводится в лаборатории. Преподаватель рассказывает о показателях оценки качества инкубационных яиц, наглядно демонстрируя приборы и методы их определения. После детального ознакомления и конспектирования основных моментов с использованием методических указаний, составления схемы методов оценки качества яиц студенты разделяются на звенья по 3...4 человека. За каждым звеном закрепляется партия пронумерованных яиц по 10...15 штук, которая в последующем будет закладываться на инкубацию. Каждому звену выделяется небольшое количество куриных яиц (4...5 штук) из партии для более детального анализа с помощью метода вскрытия. Для определения их качества вначале используются методы внешний осмотр, измерение, взвешивание, определение плотности, упругой деформации, затем, при затемнении помещения - овоскопирование, лишь в конце – вскрытие. Для определения качества яиц всей партии используются методы оценки без вскрытия. Результаты оценки яиц оформляют в виде таблиц.

После сравнения с требованиями к качеству инкубационных яиц (приложение А таблица А), делают заключение о пригодности их к инкубации, указывая причины выбраковки.

3.5. Теоретический материал. Для определения качества яиц используют следующие приемы: внешний осмотр, взвешивание и измерение, просвечивание на овоскопе и вскрытие (по П.П. Царенко, 1988).

3.5.1 Внешний осмотр яиц. При внешнем осмотре яиц обращают внимание на их массу, форму и состояние скорлупы. При отборе на инкубацию массу яиц часто оценивают визуально по их величине. Такая оценка чревата существенными ошибками, и доверять ей можно только при отборе самых крайних категорий, т.е. явно крупных или явно мелких яиц. Иногда даже при строго одинаковой величине, но разной плотности куриных яиц их масса может отличаться на 2 г и более (до 6 г – гусиные).

Яйцо является довольно сложным по форме, трудно поддающимся измерению, биологическим объектом. Форму яиц можно определить визуально. Чтобы выразить особенности формы, используется целый ряд различных ее определений: нормальная, удлиненная, укороченная, продолговатая, округлая, шаровидная, эллипсоидная, полуэллипсоидная, грушевидная, клиновидная, неправильная, асимметричная, уродливая и т.п. Форма яиц в значительной степени влияет на положение эмбриона в процессе его развития. Яйца слишком удлиненной или округлой формы имеют пониженную выводимость.

Глазомерная оценка формы и массы яиц может быть использована лишь при очень слабых требованиях к точности.

При осмотре следует также обратить внимание на глянецвитость или матовость поверхности скорлупы. Матовость скорлупы объясняется наличием подскорлупной муциновой оболочки – кутикулы, которая образуется благодаря активности железистой ткани яйцевода и определяет их свежесть и сохранность. Мытые или долго хранившиеся яйца приобретают глянецвитость. По блеску скорлупы яйца можно делить на 3 группы: с сильным (глянцевидным), средним и слабым (матовым) блеском.

При внешнем осмотре скорлупы оценивают пигментацию, шероховатость, поврежденность, загрязненность и другие особенности ее поверхности.

Степень пигментации определяют в основном на яйцах мясных и мясо-яичных кур. Техника глазомерной оценки сводится к определению интенсивности пигментации в баллах. При этом субъективные расхождения бывают очень большими, особенно когда пигментация различается не только по интенсивности, но и по оттенкам цвета. Разнообразие тонов окраски скорлупы яиц почти не поддается учету. Для удобства была разработана шкала оценки пигментации скорлупы куриных яиц. По этой шкале скорлупа по цвету делится на 6 классов: 1 – светло-кремовая; 2 – кремовая; 3 – светло-коричневая; 4 – коричневая; 5 – темно-коричневая; 6 – цвет, нехарактерный для первых пяти классов (сиреневый, голубой, фиолетовый, «перепелиный»). Оценивать степень пигментации лучше всего путем сравнения оцениваемых яиц с заранее приготовленными эталонами, причем за эталоны берут пронумерованную в определенном порядке (в баллах) пустую скорлупу, защищенную от длительного воздействия света.

Шероховатость скорлупы оценивают по относительной площади, занимаемой этим пороком. Видимая сторона яйца ($\frac{1}{2}$ площади) визуальнo делится пополам ($\frac{1}{4}$), затем одна из полученных половин еще раз делится на две равные части ($\frac{1}{8}$) и т.д. до $\frac{1}{32}$ площади. Для ориентировки следует иметь в виду, что 10-копеечная монета ($1,8 \text{ см}^2$) примерно равна $\frac{1}{32}$ площади поверхности куриного яйца средней массы. Измеряемую площадь можно также выражать в процентах.

Другие визуальные признаки качества скорлупы (наросты, наплывы, известковые пятна, морщинистость) не имеют большого практического значения. В случае необходимости отмечают их присутствие, реже количество или площадь

3.5.2 Взвешивание, измерение и другие объективные методы оценки качества яиц без вскрытия. Массу определяют путем индивидуального взвешивания яиц на лабораторных весах (например, марки ВЛТК-500) с точностью

до 0,1 г. Масса яиц должна быть характерной для данного вида птицы с учетом ее возраста и соответствовать требованиям (приложение А таблица А).

Значительный разброс по массе является причиной неоднородности стада по развитию или указывает на наличие разновозрастной птицы в стаде. Оценка яиц по массе может служить основой для прогнозирования вывода и качества молодняка. Самой высокой выводимостью обладают яйца средней массы для данного возраста птицы.

Объективным показателем формы яиц является индекс формы (ИФ), вычисляемый по формуле $ИФ=100d/D$, где d – поперечный (малый) диаметр, мм; D – продольный (большой) диаметр яйца, мм. Диаметр яйца измеряют с помощью штангенциркуля (рисунок 4) с точностью до 0,1 мм, а индекс вычисляют или находят по готовым таблицам. Для ускорения определения индекса формы удобно пользоваться прибором - индексомером ИМ-1 (рисунок 5).

Для измерения индекса формы яйцо правой рукой кладут горизонтально на коврик, прижимая тупым полюсом и экватором к неподвижным упорам, а левой нажимают на рычаги до обжимания яйца двумя подвижными упорами, после чего на шкале индексов получают готовый результат в процентах. Прибор удобен для селекционных целей. Его следует использовать в инкубаториях для проверки точности визуальной оценки.

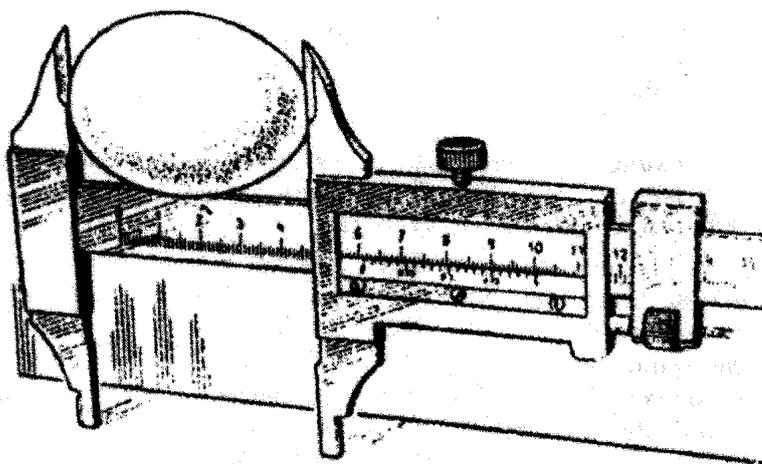


Рисунок 4 Штангенциркуль для измерения диаметра яйца

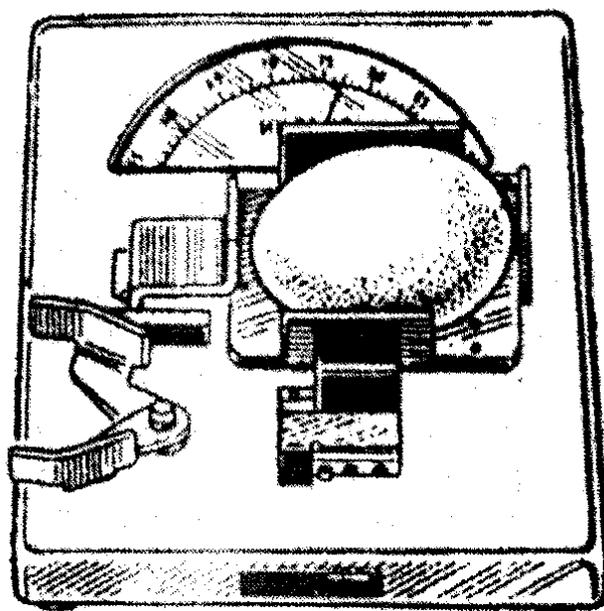


Рисунок 5 Индексомер ИМ-1

Для более подробной объективной характеристики формы яйца с помощью простого устройства измеряют индекс эллипсоидности (ИЭ). Он представляет собой процентное отношение между двумя поперечными диаметрами яйца, относящимися на одну треть от его полюсов: $ИЭ=100 \cdot d/D$, где d – поперечный диаметр яйца у острого полюса, мм; D – у тупого полюса, мм.

Степень эллипсоидности яйца можно определить также с помощью специального угломера, которым измеряют в градусах величину заостренности тупого и острого полюсов яйца. При соотношении углов, равном единице, острый и тупой полюса не отличаются между собой – яйцо эллипсоидное. Чем больше разность величины углов, тем клиновиднее яйцо. Измерение эллипсоидности с помощью упомянутого устройства и угломера дает аналогичные результаты, но метод измерения соотношения углов более трудоемкий.

Оценивая форму, учитывают также асимметрию яйца по длинному и короткому диаметрам. В первом случае измеряют расстояние от тупого и острого полюсов до максимального поперечного диаметра, во втором - разность между минимальным и максимальным диаметрами в одной и той же поперечной плоскости. Чем меньше отношение $100 \cdot a/b$, тем выше индекс продольной асиммет-

рии, и чем меньше отношение $100 \cdot c_1/c$, тем выше индекс поперечной асимметрии. Если продольная асимметрия является нормой и находится в высокой обратной связи с эллипсоидностью, то асимметрия поперечная (однобокость) указывает на нарушения при формировании яйца. Для измерения продольной асимметрии можно использовать индексомер ИМ-1, прикрепив к внутренней стороне длинного неподвижного упора миллиметровую линейку. С помощью индексомера можно также измерить минимальный и максимальный индексы формы, поворачивая яйцо вокруг продольной оси. Разность между этими индексами косвенно отражает поперечную асимметрию.

Оценка эллипсоидности и асимметрии яиц используется при характеристике пород, линий, кроссов птицы, партий яиц, а также при расчетах, связанных с оптимизацией движения яиц по технологической линии.

Для оценки качества яиц без вскрытия существуют и другие объективные методы измерения различных показателей.

Плотность яиц. Показателем качества яйца в целом является его плотность, измеряемая в граммах на см^3 . Чем толще скорлупа и больше сухих веществ в яйце, тем выше его плотность. Исключением может быть повышенное содержание сухих веществ желтка за счет жира, который, наоборот, уменьшает плотность яйца. Измерение плотности яиц производят, как правило, ради косвенного определения толщины скорлупы, так как в основном от этого зависит плотность яйца в целом. Определение прочности и связанной с ней толщины скорлупы по плотности яиц основано на существенной разнице между плотностью скорлупы (в среднем $2,4 \text{ г/см}^3$) и плотностью содержимого яйца (близкой к 1 г/см^3). Плотность определяют, опуская свежие яйца в солевой раствор определенной концентрации (обычно 1,070; 1,075; 1,080), которую измеряют ареометром (рисунок 6). Яйцо с большей, чем раствор плотностью тонет, с меньшей – всплывает. Если в растворе яйцо занимает взвешенное состояние и находится в средней части сосуда, то его плотность соответствует плотности данного раствора. Таким образом, подбирая разные плотности растворов, устанавливают плотность яиц. Для более точной оценки плотности составляют длинный дис-

кретный ряд плотностей раствора. При альтернативном делении яиц по плотности готовят только один раствор.

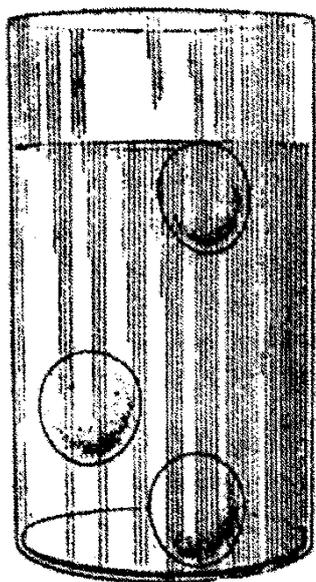


Рисунок 6 Яйца в солевых растворах

Другой метод определения плотности яйца связан с двухкратным его взвешиванием с точностью до 0,01 г: первый раз – обычным путем; второй раз – в дистиллированной воде при 20°C. Плотность (Π) вычисляют по формуле $\Pi = M / (M - M_1)$, где M – масса в воздухе, г; M_1 – масса при взвешивании в воде, г. В этой формуле разность $M - M_1$ равна объему яйца. Для определения плотности яйца этим методом исполь-

зуют переоборудованные весы ВЛТК, на которых можно яйца взвешивать в воде в легкой капроновой корзинке. Для повышения скорости оценки до 30 штук и взвешивать яйца в воде сразу в двух корзинах, укрепленных симметрично по обе стороны весов. При взвешивании яйца погружают в наполненные дистиллированной водой ведра.

Групповое определение плотности яиц по сравнению с одиночным повышает производительность операторов в 10-15 раз. Метод требует тщательности исполнения. Необходимо следить за точностью уравнивания тары (корзинки), за температурой дистиллированной воды и не допускать наличия пузырьков воздуха на поверхности скорлупы. Яйца должны быть только свежими, так как при потере массы во время хранения быстро уменьшается их плотность. При 20°C и 60-70% относительной влажности воздуха плотность яиц очень быстро снижается:

Дни хранения	1	7	14	21
Плотность, г/см ³	1,075	1,057	1,038	1,019

За первые сутки хранения плотность яиц уменьшается на 0,003-0,004 г/см³.

Плотность яйца характеризует его свежесть, а также толщину скорлупы. Яйца, долго хранившиеся, имеют плотность меньше единицы. Пониженная выводимость наблюдается при инкубации яиц с плотностью менее 1,075 или более 1,095 г/см³.

При соблюдении всех правил и условий измерения плотности эта величина имеет высокую связь с толщиной скорлупы лишь для яиц, полученных от одновозрастных несушек, особенно в первые месяцы яйценоскости. У кур в конце цикла яйценоскости в связи с укрупнением яиц и истончением скорлупы указанная связь ослабевает.

Светопроницаемость. Этот показатель суммирует целый ряд качественных особенностей яйца. Чем толще скорлупа, плотнее белок, пигментированнее желток, тем меньше света пропускает яйцо. Для измерения величины светопроницаемости куриных яиц используют специально изготовленный прибор. Оцениваемое яйцо помещают в светозащитную камеру, фиксируют с помощью держателей в горизонтальном положении и включают стабилизированный источник света. Свет через фокусирующее устройство попадает на яйцо в области «экватора» и, пройдя через яйцо, с помощью линз фокусируется на чувствительной поверхности фотоэлемента, вызывая отклонения стрелки гальванометра. Чем сильнее отклоняется стрелка, тем прозрачнее яйцо и, следовательно, ниже его «концентрация». Оценка качества по светопроницаемости пригодна лишь для белоскорлупных яиц.

Светопроницаемость яиц с пигментированной скорлупой зависит в основном от степени пигментации. При высокой степени пигментации скорлупы доля влияния других светопоглощающих частей яйца становится малозаметной.

Для измерения этого показателя используют прибор пигментометр, действующий на принципе измерения интенсивности отраженного от скорлупы света, улавливаемого фотоэлектрическими приборами. При установке прибора

на «нуль» используют пластинку из пенопласта, которая по белизне превосходит лишенную пигмента «меловую» скорлупу.

Подобным образом оценивают степень загрязненности скорлупы или любые другие пороки, локализирующиеся на определенной площади.

Прочность скорлупы. Способ прямого определения прочности скорлупы состоит в измерении ее сопротивления проколу иглой с плоским концом диаметром до 1 мм. В качестве устройства для измерения этого показателя используют приспособленный для этой цели офтальмодинамометр (для измерения глазного давления), у которого вместо «пяточки» использована игла (диаметр 0,4 мм) с резиновым ограничителем, а пружина заменена на другую, в 10 раз более жесткую. Для измерения прочности прибор упирают иглой перпендикулярно поверхности скорлупы и нажимают до прокола. Пассивная (заторможенная) стрелка прибора покажет максимальную силу давления перед проколом (результат умножают на 10). Перед следующим измерением пассивную стрелку ставят на нуль. Прибор позволяет произвести до 1200 измерений в час. Измерять прочность удобно прямо в бугорчатых прокладках, а прокол делать на тупом полюсе яйца в области воздушной камеры. В этом случае вместе со скорлупой прокалывается только одна подскорлупная оболочка. Прокол практически не отражается на результатах инкубации, несмотря на несколько большую потерю массы яиц в период инкубации.

Способ определения прочности скорлупы по сопротивлению проколу используется и в устройстве, работающем в полуавтоматическом режиме (реверсионный двигатель) с равномерным нарастанием нагрузки. Путем ограничения ввода иглы в скорлупу до 0,1 мм без снижения точности измерения удается добиваться полного сохранения способности оцененных яиц к последующему хранению или инкубации. В этом случае сколотый и сдвинутый внутрь на 0,1 мм столбик скорлупы остается в ней в виде пробки, препятствующей испарению влаги и проникновению микроорганизмов. Обе подскорлупные пленки при таком способе полностью сохраняются, а прокол можно делать на любом участке скорлупы.

Из косвенных показателей оценки прочности скорлупы широко используются упругая деформация, проницаемость.

В практике птицеводства лучшим способом косвенного определения толщины и прочности скорлупы признается измерение ее упругой деформации, которая вызывается воздействием на неповрежденную скорлупу дозированной нагрузки, обычно 500 г. В точке приложения груза скорлупа упруго прогибается. Величина прогиба обратно пропорциональна толщине и прочности скорлупы.

Для ее определения применяют различные приборы (рисунки 7 и 8) ПУД-1, ПУД-3 и УДС-1. На специальный столик прибора устанавливают яйцо в горизонтальном положении, с помощью маховика поднимают столик до точки прикосновения поверхности скорлупы с измерительным стержнем микроиндикатора, и затем нажатием кнопки опускают груз, давящий через измерительный стержень на яйцо, при этом скорлупа деформируется. При снятии груза скорлупа снова принимает исходное положение, а стрелка микроиндикатора фиксирует степень ее деформации в микрометрах (мкм). Чем больше прогибается под грузом скорлупа, тем она тоньше. Измерение величины упругой деформации яиц следует проводить не ранее 1 суток после их снесения, так как у свежих яиц скорлупа еще недостаточно упрочнилась, и показания могут быть занижены. Не следует измерять упругую деформацию яиц с поврежденной скорлупой. Установлена четкая обратно пропорциональная зависимость между величиной упругой деформации и выводимостью яиц.

Так как разные приборы дают неодинаковые показания, целесообразно снабжать их калибровочной кривой для перевода показателя упругой деформации в показатель толщины скорлупы. Для построения кривой подбирают группу яиц (15 шт.) с одинаковой деформацией скорлупы, например 18 мкм. Таким же образом подбирают еще группы с деформацией, например, 21, 24 и 27 мкм. Желательно, чтобы яйца всех групп были средние по массе и форме. Затем по каждой группе точно измеряют среднюю толщину скорлупы в том же участке, где была измерена упругая деформация. Кривую строят на миллиметровой бу-

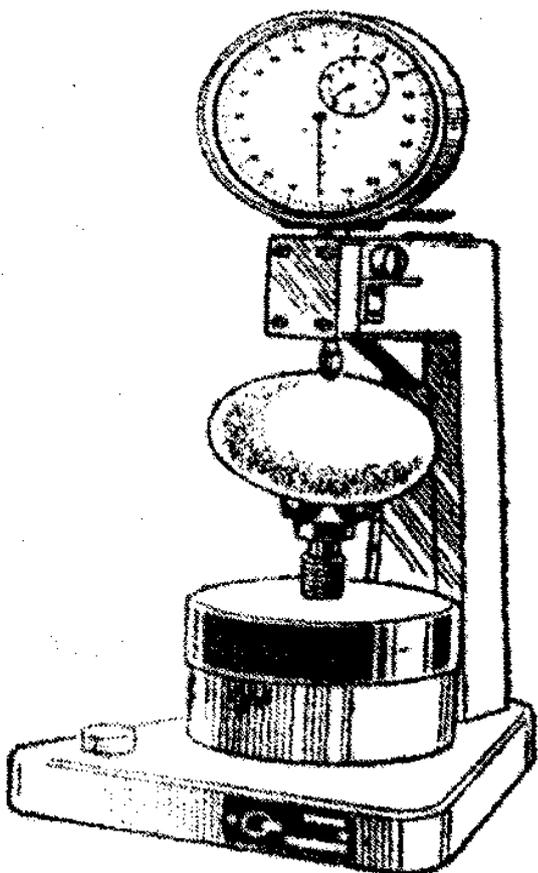


Рисунок 7 Прибор ПУД-1

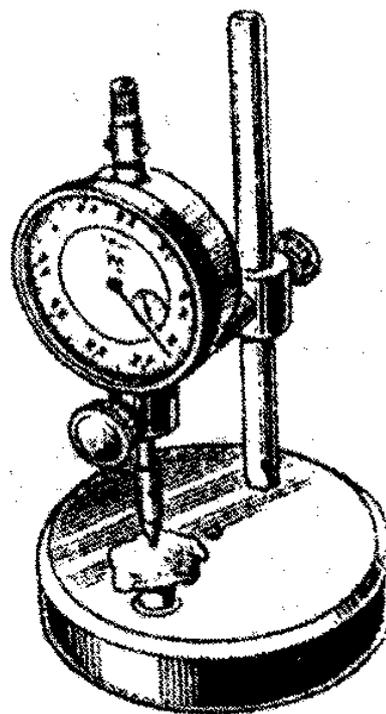


Рисунок 8 Индикаторный микрометр для определения толщины скорлупы

маге, откладывая по горизонтальной оси величину деформации, а по вертикальной – толщину скорлупы. Удобно 1 мкм деформации и 10 мкм толщины скорлупы привести к масштабу 1 см. Зная среднюю упругую деформацию пробы яиц, по кривой легко определить среднюю толщину скорлупы.

Для экономии времени результаты измерения деформации по каждому яйцу отмечают в виде точек, которые ставят против соответствующей градации (класса) этого показателя с последующим вычислением средней арифметической статистическим методом. Скорость оценки упругой деформации с помощью прибора ПУД-1 составляет около 600 яиц в час, а с помощью усовершенствованной модели – до 1000 яиц в час (без записи).

Еще более ускоряется процесс измерения деформации и подсчета результатов при использовании прибора УДС-1, действующего по принципу альтернативного деления яиц на 2 группы – с деформацией выше и ниже заданного предела. При деформации, превышающей допустимую норму, электроконтакты

прибора соединяются, и загорается сигнальная лампочка. С помощью регулировочного винта можно изменять границу «отсекания» в широких пределах. Прибор удобен для экспресс-контроля партии яиц по средней пробе. Его производительность 1200 яиц в час.

Плотность белка. Разработан способ оценки основного показателя качества белка – плотности его консистенции, без нарушения целостности яйца. Суть способа заключается в том, что при вращении яйца белок проявляет свойство вязкости (внутреннего трения). Чем плотнее консистенция белка и отдельных его фракций, тем выше вязкость. Вязкость измеряют по степени затухания крутильного маятника с оцениваемым яйцом и условно выражают в градусах.

Для измерения показателя плотности фракций (ППФ) белка используют прибор ППФ-1. Яйцо при этом кладут в чашечку, расположенную в центре крутильного маятника, который «заводят» на определенный угол (около 180°) и отпускают. Затухание маятника в градусах после первого колебания (туда и обратно) фиксируется с помощью стрелки. Без яйца или при наличии в чашечке твердого тела стрелка устанавливается на 0°. При проверке свежего яйца в зависимости от плотности консистенции (вязкости) затухание маятника происходит в интервале от 8 до 35°. При ППФ, равном 8-10°, белок разжижен, имеет низкое содержание плотной фракции, а при ППФ свыше 30° белок, как правило, имеет незначительное количество наружного жидкого белка и много плотного, к тому же и плотный и жидкий белок часто имеют более плотную консистенцию.

Поскольку на величину ППФ влияют температура и масса яйца, необходимо измерять этот показатель всегда при одной и той же температуре ($20 \pm 1^\circ\text{C}$) и делать поправку результатов измерения на массу яиц по формуле $\text{ППФ}_{\text{попр}} = \text{ППФ} + 0,65 (58 - M)$, где $\text{ППФ}_{\text{попр}}$ – показатель плотности фракций с поправкой на массу, град; ППФ – фактический (ненормированный) показатель плотности фракций, град; 0,65 – коэффициент поправки; 58 – масса куриного яйца, не требующая поправки, г; M – средняя масса яйца, г. Удобно делать по-

правку ППФ на массу не по каждому яйцу, а сразу по средней пробе. С помощью ППФ-1 за 1 ч оценивают до 450 яиц.

3.5.3 Овоскопирование. При просвечивании яиц определяют целостность и качество скорлупы - «мраморность» и малозаметную поврежденность (насечка, внутренние трещины), состояние подскорлупной пленки, величину и место расположения пуги, целостность градинок и желточной оболочки, степень окраски желтка.

Овоскопы, служащие для просвечивания, бывают разных типов: настольные ламповые, молоточковые и вмонтированные в стол, контактные (миражные) столы. При работе с настольным овоскопом яйцо надо держать вертикально, ближе к острому концу, и плотно прикладывать к отверстию овоскопа.

Воздушная камера должна располагаться на тупом конце яйца. Если в этом месте ее не окажется, яйцо просматривают со всех сторон. Иногда пуга становится подвижной из-за отслоения белковой оболочки от подскорлупной, такой дефект называется «откачка».

Размер и состояние воздушной камеры зависят от проницаемости скорлупы и срока хранения яиц. Яйца с подвижной или смещенной воздушной камерой отбраковывают. Это часто бывает следствием нарушения условий транспортировки.

Границы воздушной камеры очерчивают карандашом, затем для измерения диаметра и высоты подносят штангенциркуль или шаблон, изготовленный из тонкого плотного картона с полукруглым вырезом и наклеенной миллиметровой шкалой (рисунок 9). Располагая «нуль» шаблона в центральной точке пуги, по вертикальной шкале сверху вниз отсчитывают ее высоту, а по горизонтальной справа и слева от нуля – диаметр. По размерам воздушной камеры судят об ее объеме и, следовательно, о потере массы яйца при хранении. Количество объема пуги (см³) яйца, подогретого до 40°С, равен усушке этого яйца в граммах при условии, что первое взвешивание было произведено сразу же после его снесения.

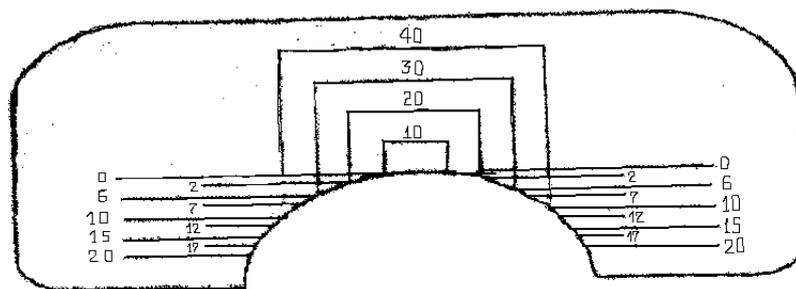


Рисунок 9 Шаблон для измерения диаметра и высоты воздушной камеры

Высота воздушной камеры свежих яиц - 1,5 мм, хранившихся свыше семи дней, - 5...9 мм, 30 дней и выше - 10...12 мм. Диаметр пуги в яйце, хранившемся один-два дня, равен 16...17 мм. С увеличением продолжительности хранения пуга увеличивается вследствие испарения воды из белка через поры скорлупы. По этому признаку можно определить срок хранения яиц (таблица 9).

Таблица 9 Изменение воздушной камеры при хранении яиц кур

Дни хранения	Размер воздушной камеры, мм		Дни хранения	Размер воздушной камеры, мм	
	высота	диаметр		высота	диаметр
1	1,6	15,8	6	2,8	19,1
2	2,4	17,7	12	3,1	20,5
4	2,5	18,3	14	3,6	20,8

Чем больше объем пуги, тем выше приподнимается тупой полюс яйца, помещенного в воде. Подъем (наклон к горизонту) на угол до 15° свидетельствует о свежести яиц. Такие яйца можно отнести к диетическим, при подъеме до 45° - к столовым I категории, до 60° - к столовым II категории.

Расположение воздушной камеры условно обозначают следующим образом: т – на тупом полюсе; тэ – между тупым полюсом и «экватором»; э – на «экваторе»; эо – между «экватором» и острым полюсом; о – на остром полюсе.

Желток заметен при просвечивании в виде темного пятна с расплывчатыми очертаниями, расположенного в центре яйца.

Определение состояния градинок производится путем вращения яйца перед отверстием овоскопа и наблюдения за подвижностью желтка. Если градинки целы, то желток при поворачивании яйца изменяет положение и быстро возвращается в центр. Если градинки оборваны, желток «блуждает» из стороны в сторону, если оборвана одна, отклоняется в сторону. Такие яйца для инкубации непригодны, т.к. желток всплывает и развитие зародыша идет неправильно.

При овоскопировании яиц визуально определяют и подвижность желтка. Большая подвижность желтка свидетельствует о низкой плотности белка и плохом качестве яйца. Разработан более объективный способ оценки подвижности желтка. Принцип изменения этого показателя основан на способности желтка отражать свет, проникающий внутрь яйца, причем, чем ближе белок расположен к источнику света, тем выше интенсивность отраженного света.

Для измерения подвижности желтка яйцо помещают вертикально в светозащитную камеру и зажимают между держателем и торцом трубки, через которую в яйцо попадает фокусированный пучок света. Часть света, отражаясь от желтка, попадает на кольцевой (вокруг трубки) фотоэлемент, отклоняя стрелку подключенного микроамперметра. В положении, когда всплывший желток удален от источника света и фотоэлемента, отклонение стрелки невелико (E_1). При повороте камеры на 180° , когда источник света и фотоэлемент находятся сверху, всплывший к ним желток отклоняет стрелку значительно больше (E_2). Отношение $E_1:E_2$, выраженное в процентах, условно выражает степень подвижности желтка.

Следует, однако, иметь в виду, что этот показатель зависит не только от качества белка (разжиженность, обрыв градинок), но и от температуры яйца. Чем выше температура, тем при равных прочих условиях подвижнее желток. Это объясняется различной величиной объемного расширения желтка и белка при их нагревании. Таким образом, оценивать и сравнивать подвижность желтка можно только при одинаковой температуре яиц. Точность визуальной оцен-

ки подвижности желтка невелика и уменьшается, если желтки сильно различаются по пигментации, а скорлупа – по прозрачности.

Существует также устройство, с помощью которого можно определить степень всплывания желтка, или индекс подъема желтка яйца, расположенного горизонтально. При этом измеряют световой поток, прошедший через яйцо над желтком (a) и под желтком (b). Чем выше отношение $b:a$, тем больше значение индекса подъема желтка. Устройство содержит источник света, фотоэлектронный умножитель ФЭУ-18А, помещенный в светонепроницаемый корпус, микроамперметр М-95, щелевидную насадку для оцениваемого яйца.

Целостность желточной оболочки имеет большое значение для осмотических процессов в яйце во время инкубации. При ее нарушении желток размывается и перемешивается. Содержимое яйца принимает темно-оранжевый цвет. Такой вид яичного брака называется «красюк». При просвечивании обращают внимание на наличие внутри содержимого яйца различных включений, а также неподвижных плесневых пятен. Полностью не просвечивающиеся яйца, темные в результате гнилостного разложения содержимого называются «тумак». В таком положении определяют наличие «насечек» - невидимых простым глазом трещин, мраморности скорлупы, являющейся результатом неравномерного отложения солей кальция при образовании яйца вследствие нарушений минерального обмена в организме птицы.

На овоскопе более точно определяют поврежденность скорлупы, лучше через сутки после снесения яиц, когда становятся хорошо заметными даже очень тонкие трещинки. В некоторых случаях с целью более надежного обнаружения трещин яйцо погружают в окрашенную воду. Определять поврежденность по звуку (при соударении яиц) не рекомендуется из-за дополнительного боя во время простукивания, неточности и большой трудоемкости метода. По степени выраженности поврежденность делят на 3 группы: бой, насечка, внутренние трещины. При этом, кроме скорлупы, в отдельных случаях фиксируют поврежденность подскорлупных оболочек («тек») и целостность желтка.

Учитывая необходимость высокой скорости сортировки яиц, визуальный просмотр и ручную браковку боя следует считать несовершенным звеном современной технологии. В связи с этим важное значение приобретают методы обнаружения указанных повреждений в автоматическом режиме. Такие методы разработаны. Большинство из них основано на вибромеханических или акустических свойствах скорлупы. В поврежденных участках по сравнению с неповрежденными амплитуда вибрации достоверно выше, а тон звука ниже.

Существует также лазерная сканирующая система для обнаружения насечки или других видов повреждения скорлупы. Если диаметр лазерного луча равен или меньше ширины трещины, то световая энергия на мгновение входит внутрь яйца и оно ярко «вспыхивает», а сигнал передается на фотодиод, осциллограф и механические органы устройства. В отличие от прозрачных пятен скорлупы («мраморности») или участков, не затемненных желтком, насечка обнаруживает себя более крутым и коротким импульсом. Для полного исследования поверхности скорлупы яйцо поворачивается вокруг длинной оси со скоростью 1 об/с. Производительность лазерной установки - 3000 яиц/ч.

К сожалению, упомянутые методы еще не совершенны. Виброакустический спектр некоторых целых тонкоскорлупных яиц иногда имеет большие значения, чем слабopоврежденных. Лазерный луч может обнаружить трещины, ширина которых не менее 50 мкм (в принципе возможно не менее 20 мкм).

Для выявления причин боя учитывают «географию» (острый, тупой полюс, «экватор») и характер повреждений (трещина, «звездочка», вмятина, пробоина).

«Мраморность» (пятнистость), связанная с различной прозрачностью отдельных участков скорлупы, оценивают визуально. Существует два способа такой оценки. Один из них предусматривает оценку «мраморности» в баллах относительно средней выраженности этого признака данной партии яиц (балл 3). В этом случае значимость каждого балла относительна и непостоянна. Более точным, а главное, сравнимым способом является оценка «мраморности» по суммарной площади, занимаемой прозрачными участками. При этом удобно

пользоваться следующими градациями «мраморности»: 1) «мраморность» отсутствует или небольшая, суммарно составляющая не более 20% от площади скорлупы; 2) сумма прозрачных участков занимает 20-40% площади; 3) «мраморность» занимает примерно половину (40-60%) скорлупы; 4) скорлупа прозрачна на площади 60-80%; 5) почти вся скорлупа состоит из прозрачных участков (80-100%). Следует иметь в виду, что «мраморность» проявляется полностью лишь на второй-третий день после снесения яиц. Указанный способ хорошо применять при оценке качества партий яиц или при отборе их на инкубацию.

Для оценки цвета флюоресценции куриных яиц разработана 8-балльная шкала. Баллом 1 оценивают яйца, имеющие яркое малиново-красное свечение, а баллом 8 – тускло-желтое, пергаментного оттенка. По мере перехода цвета от красного к оранжевому, а затем к желтому балл флюоресценции увеличивается от 2 до 7.

3.5.4 Вскрытие яиц. Вскрытие проводят для определения истинной оплодотворенности яйца, индексов белка и желтка, окраски желтка, соотношения отдельных частей яйца, толщины скорлупы и других показателей.

Перед вскрытием яйцо следует положить горизонтально на несколько минут, чтобы зародышевый диск всплыл на поверхность яйца. Прodelывают отверстие диаметром 15...20 мм, при сильном источнике света находят на поверхности желтка зародышевый диск.

В практике инкубации оплодотворенность яиц определяется методом просмотра на свет с помощью овоскопа куриных – на 7-й день, утиных и индюшиных – на 7...8-й, гусиных на 9-й день инкубирования. Яйца, в которых не виден развивающийся зародыш, считают неоплодотворенными. Сюда же будут отнесены яйца, в которых развитие зародыша прекратилось в первые часы инкубации (ложно неоплодотворенные). Неоплодотворенные яйца при просвечивании светлые. Яйца с нормально развивающимися зародышами имеют темное включение на желтке величиной с горошину.

Можно проводить ранний осмотр яиц через 24...36 часов после закладки в инкубатор. Зародышевый диск в оплодотворенных яйцах к этому времени увеличен до 0,8...1 см. Темное поле зародышевого диска при просвечивании становится видимым. В неоплодотворенных яйцах зародышевый диск не виден (рисунок 10).

Ранний просмотр яиц – процесс трудоемкий и требует от работников определенных навыков. В цехах, имеющих большой объем инкубации, проводить его нецелесообразно, особенно при высоком качестве инкубационных яиц.

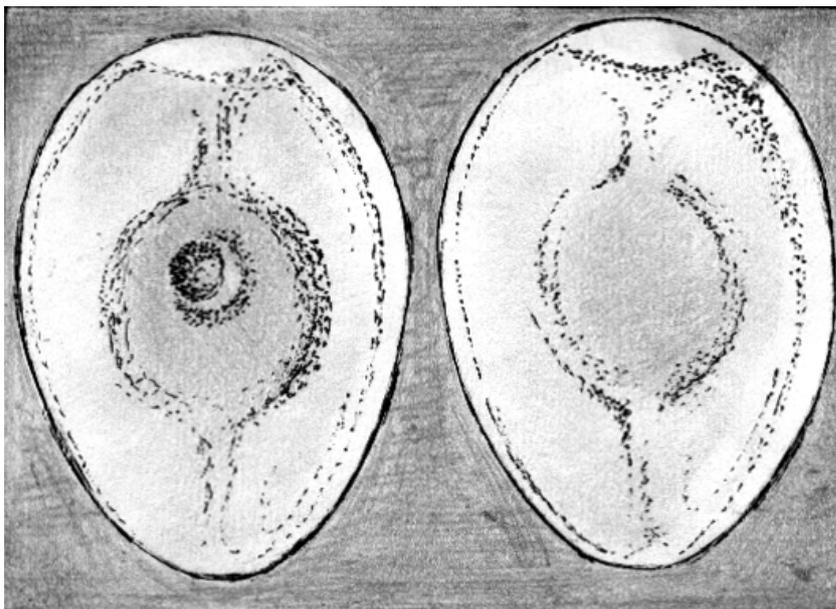


Рисунок 10 Неоплодотворенное и оплодотворенное яйца при просвечивании

Истинную оплодотворенность яиц можно определить только при вскрытии лабораторным анализом. Для этого методом случайной выборки отбирают 20...25 яиц от партии и вскрывают.

В неоплодотворенном яйце зародышевый диск начинает распадаться в период, когда яйцо находится в яйцеводe, после снесения он имеет вид фарфорово-белого пятна диаметром 1,5 мм, окруженного малозаметным тонким беловатым кольцом.

В результате оплодотворения образуется бластодерма, которая растет уже в организме птицы в процессе формирования яйца. К моменту снесения, через

24...26 часов после овуляции, развитие яйца достигает стадии бластулы или, у некоторых несушек, начальной гаструлы. Бластодерма принимает форму круга диаметром около 3 мм, с ровными краями, в центральной части – прозрачное поле, в периферической – белое поле (рисунок 11).

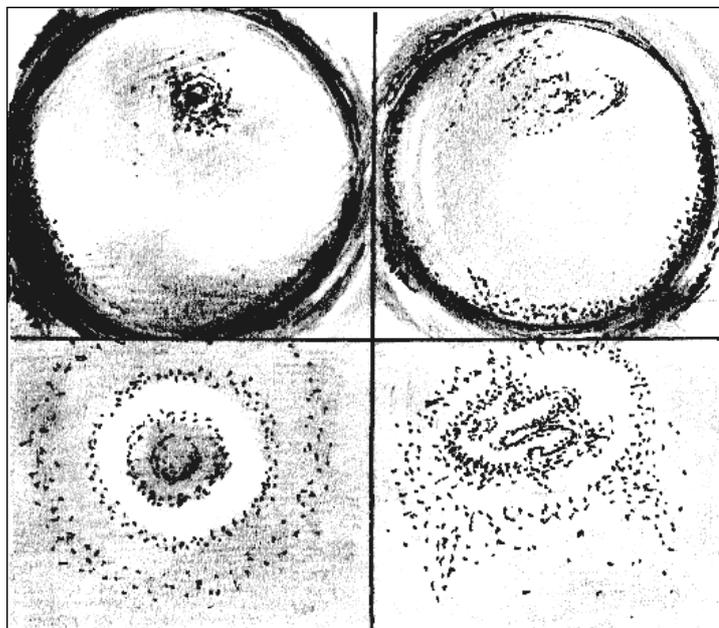


Рисунок 11 Оплодотворенное и неоплодотворенное яйца при вскрытии

После определения оплодотворенности содержимое яйца выливают на горизонтальную поверхность стекла.

По состоянию содержимого яйца судят о его полноценности. Если белок и желток занимают небольшую площадь, границы плотного слоя белка сохраняет форму яйца, желток приближается к шаровидной форме, то такое яйцо полноценное.

Для более полного определения качества белка содержимое яйца выливают на горизонтальную гладкую плоскость, обычно стекло. Белок высокого качества имеет ясно выраженную слоистость, причем наружный плотный белок сосредоточен непосредственно вокруг желтка, повторяя форму яйца. Белок может быть прозрачным, менее прозрачным, мутным, а по оттенку – желтовато-

зеленоватым и бесцветным. Растекшийся, мутный и бесцветный белок свидетельствует о низком его качестве.

При анализе яиц иногда учитывают соотношение фракций белка. наружный жидкий белок отсасывают пипеткой в бюксу, затем в двух-трех местах разрезают плотный белок (белочный мешок) и вытекший из него внутренний жидкий слой отсасывают в другую бюксу. После этого отделяют желток вместе с градинковым слоем, а плотный белок сливают в третью бюксу. И, наконец, кисточкой снимают с желтка градинковый слой белка, отрезая ножницами приросшие к желтку халазы (четвертая бюкса). Фракции взвешивают и выражают в процентах к общему количеству белка. Чем больше плотного белка в общей массе белка, тем выше его качество.

Объективными показателями оценки качества белка являются индекс белка и единицы Хау.

Индекс белка (ИБ) определяют по формуле $ИБ=100 \cdot h[0,5 \cdot (d+D)]$ или $ИБ=2 \cdot h/(d+D)$, где h – высота плотного белка, измеряемая с точностью до 0,1 мм; d – малый, мм; D – большой диаметр растекания белочного мешка, мм. Иными словами, индекс белка есть отношение высоты плотного белка к среднему диаметру его растекания, выраженное в процентах. Измеряют высоту плотного белка с помощью высотомера в точке, удаленной по направлению к острому полюсу яйца на расстояние 1 см от желтка. В качестве высотомера приспособляют микрометр или индикаторы часового типа марки КИ-0,1 и ТР-25-1 (рисунок 12). Оптимальный индекс белка составляет 6...10%.

Оценка белка по единицам Хау основана на изменении высоты плотного слоя белка с учетом массы яйца. Установлено, что качество яиц изменяется соответственно величине отрицательного логарифма высоты белка. Единицы Хау (ЕХ) определяют по формуле: $ЕХ=100 \cdot \log(h-1,7M^{0,37}+7,6)$, где h – высота плотного белка, мм; M – масса яйца, г.

Существуют готовые таблицы, по которым значение единиц Хау находят на пересечении строк соответствующих высоте белка и массы данного яйца (приложение А). Оптимальные значения единиц Хау для куриных яиц – 78...90.

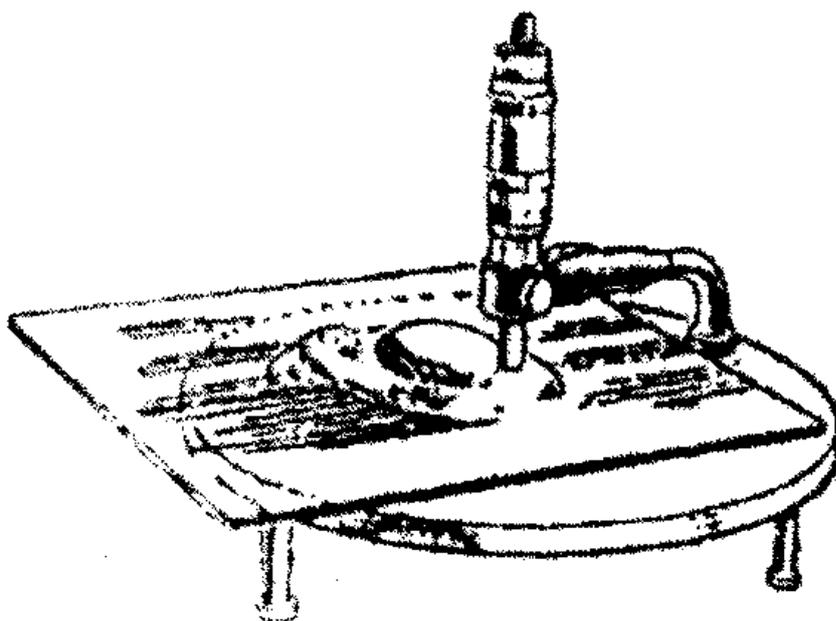


Рисунок 12 Прибор для измерения высоты белка и желтка

Единицы Хау и индекс белка имеют между собой тесную связь, поэтому при оценке качества белка следует использовать только один из этих показателей, лучше единицы Хау, поскольку методика их определения проще.

Разработан прибор ХАУ-1, с помощью которого можно определять единицы Хау, не прибегая ни к формуле, ни к таблице. Прибор состоит из треноги с направляющими, по которым могут перемещаться в горизонтальном направлении две линейки, расположенные одна над другой. Верхняя линейка с наклонным срезом (1:30) проградуирована в единицах Хау и выполняет такую же роль, как и высотомер; нижняя имеет шкалу массы яиц.

Для измерения единиц Хау яйцо взвешивают и, передвигая нижнюю линейку, подводят значение массы под визирную линию. Затем его разбивают, выливают на горизонтальную поверхность, после чего опускают измерительный стержень до соприкосновения с плотным белком, а результат считывают на шкале единиц Хау против указателя. Прибор позволяет значительно снизить затраты времени на определение единиц Хау и уменьшить число возможных ошибок. Для облегчения фиксирования момента соприкосновения измеритель-

ного стержня с белком (желтком) можно встроить в прибор сигнальную электролампочку, которая вспыхивает, как только произойдет контакт.

В качестве объективного показателя широко используется индекс желтка, т.е. процентное отношение высоты желтка, вылитого на горизонтальную поверхность, к среднему диаметру его растекания. Высоту измеряют высотометром, а диаметр – штангенциркулем. Так как желток имеет несколько овальную форму, измеряют короткий и длинный его диаметры с последующим усреднением результата. Расчет ведется по формуле:

$$\text{ИЖ} = 2h / (d_1 + d_2) * 100\%.$$

Индекс желтка свежих куриных яиц колеблется в пределах 40...50%.

Для получения сравнимых данных промеры желтка необходимо брать после одинаковой выдержки и при одинаковой температуре. Опытным путем установлено, что повышение температуры с 8 до 18°C достоверно приводит к снижению индекса желтка на 9-12%, а задержка с изменением на 1-1,5 мин по сравнению с немедленным снижает этот показатель на 5-6%.

Составные части яйца: белок, желток и скорлупа выполняют ряд важнейших функций в развитии эмбриона и характеризуются разным химическим составом и содержанием основных питательных веществ. Поэтому качество яйца зависит от соотношения массы составных частей.

Относительное содержание белка, желтка и скорлупы выражают в процентах к массе яйца. Во избежание потерь белка его можно рассчитать по разности между массой целого яйца и суммой масс желтка и скорлупы. Оптимальное соотношение составных частей куриных яиц: скорлупа – 10...12%, белок – 56...62%, желток – 28...32%. Резкие отклонения по массе отдельных составных частей яиц отрицательно сказываются не только на их выводимости, но и качестве молодняка.

Одним из важных показателей является отношение белка к желтку (по массе). Для этого взвешивают белок и желток с точностью до 0,1 г. По видимому, логичнее определять отношение массы желтка к белку, выражая его

десятичной дробью (например, 048). При этом чем выше показатель, тем больше питательная ценность яйца.

Плотность белка и желтка определяют путем точного взвешивания наполненной белком или желтком специальной колбочки (пикнометра) вместимостью 10 см³. Взвешивание производят при температуре 20°C. Предварительно находят так называемое водное число пикнометра, т.е. массу дистиллированной воды при 20°C в объеме данного пикнометра П. Результат вычисляют по формуле $P = M_1 - M/V$, где М – масса пикнометра с белком (желтком), г; М₁ – масса пустого пикнометра, г; V – водное число, или объем пикнометра, см³.

При внешнем осмотре или просвечивании определить главные признаки качества скорлупы – прочность и толщину – не удастся, поэтому прибегают к объективным методам.

Прочность скорлупы определяют прямыми и косвенными способами. Из первых чаще используют способ раздавливания.

Сопротивление скорлупы раздавливанию измеряют с помощью динамометра, фиксирующего максимальную силу, при которой скорлупа яйца, помещенного между неподвижной и подвижной пластинами, начинает разрушаться. Раздавливают яйцо как по малой, так и по большой его оси.

Известен также способ измерения прочности скорлупы на удар. На оцениваемый участок скорлупы фиксированного яйца падают стальные шарики массой 1 г с высоты 25 см. Число упавших шариков до появления на скорлупе трещины или вмятины принимается за показатель прочности. Преимущество способа заключается в том, что испытание прочности скорлупы на удар соответствует типичному случаю механического воздействия на яйцо в условиях птичника. Однако этот способ не нашел широкого применения главным образом из-за трудности фиксирования начала разрушения скорлупы.

Метод оценки прочности и толщины скорлупы по ее относительной массе очень прост. Для его осуществления требуются весы и сушильный шкаф. Яйцо после взвешивания разбивают, скорлупу с удаленными подскорлупными оболочками сушат при 65°C до постоянной массы, затем взвешивают и вычисляют

ее относительную массу в процентах к массе яйца. Чем выше относительная масса, тем толще и прочнее скорлупа. Метод довольно емкий по времени, а результаты его сравнимы лишь при оценке яиц определенной весовой категории, так как мелкие яйца, по сравнению с крупными, при одинаковой толщине скорлупы характеризуются более высокой относительной ее массой (на 0,5-0,6% и более).

Простым и быстрым способом косвенной оценки прочности скорлупы является измерение ее толщины микрометром с заостренным измерительным стержнем, или индикатором часового типа, укрепленным над гладким столиком. Перед измерением кусочек скорлупы следует обязательно освобождать от подскорлупных пленок. Для большей точности толщину измеряют на трех участках скорлупы – на полюсах и в средней части яйца, усредняя результат. Но и измерение только в средней части (на «экваторе») дает практически допустимый результат и экономит время.

Толщина скорлупы куриных яиц колеблется в пределах 0,311-1,588 мм; на одном яйце она неодинакова – уменьшается от острого конца к тупому.

При оценке качества скорлупы в некоторых случаях учитывают ее пористость, т.е. число пор на 1 см² площади, реже – размер пор. Для подсчета пор внутреннюю поверхность скорлупы освобождают от подскорлупных пленок и смачивают с помощью тампона спиртовым раствором метиленового синего (0,5%). Можно также налить этот раствор в пустую скорлупу. Метиленовый синий проходит через поры, окрашивая их с наружной поверхности скорлупы. Окрашенные, хорошо видимые поры считают на трех различных участках скорлупы площадью по 0,25 см², затем усредненный результат умножают на 4 и получают число пор на 1 см². Площадь 0,25 см² для удобства обозначают резиновым штампом. Для подсчета так называемых «слепых» пор (закрытых органическим веществом) скорлупу в течение 10-15 мин кипятят в 10%-м растворе едкого натра, после чего снова окрашивают.

Иногда для окрашивания и подсчета пор применяется следующий способ. Перед окрашиванием скорлупу подсушивают при температуре 80...100°C в те-

чение 15-20 мин, и тогда метиленовый синий моментально проходит даже через очень мелкие, в том числе и через так называемые «слепые», поры.

Для облегчения подсчета пор предложено использовать тонкую нерастяжимую ленту с четырьмя щелевидными окошками размером $2,5 \times 10$ мм с промежутками 6-8 мм. Лента накладывается на яйцо от тупого полюса к острому. Такая модернизация метода дает возможность быстро и с малой вероятностью ошибок подсчитать суммарное число пор на 1 см^2 скорлупы различных ее участков.

Кроме того, разработан способ подсчета пор при наружном окрашивании скорлупы на целом яйце. Смоченный в 15%-м спиртовом растворе метиленового синего ватный тампон прикладывают к скорлупе на 10-15 с и после высыхания (через 4-5 с) краситель смывают с поверхности скорлупы теплой водой (тампоном). Слабый голубой фон не мешает подсчету густоокрашенных пор. Число пар при внутреннем и наружном окрашивании в целом совпадает.

При оценке качества скорлупы иногда определяют ее химический состав, в основном содержание главного компонента скорлупы – кальция.

Наличие и размер кровяных пятен на желтке точно определяют лишь после вскрытия яйца. Крупные пятна можно обнаружить при овоскопировании яиц. Существуют также устройства по выявлению кровяных пятен с помощью электронно-оптического метода. Принцип действия устройства основан на улавливании изменений в спектре прошедшего через яйцо света.

Важным показателем оценки качества желтка является его пигментация. Для ее оценки обычно используют различные цветовые эталоны, с которыми визуально сравнивают цвет желтка. В нашей стране с этой целью применяют шкалу ВНИТИП в виде веера из 6 цветных лепестков – от светло-желтого до темно-оранжевого. Цвет первого лепестка соответствует 2-5 мкг каротиноидов в 1 г желтка, а шестого – 28-30 мкг. Интервал равен примерно 5 мкг/г желтка.

Более точно степень пигментации и содержание в желтке каротиноидов можно определить по цветной шкале, состоящей из 10 колбочек или пробирок,

наполненных 3,6%-м раствором хромпика, дистиллированной водой и обезжиренным молоком в следующем соотношении (таблица 10):

Таблица 10 Соотношение ингредиентов для определения каротиноидов

Номер колбочки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раствор $K_2Cr_2O_7$ (3,6%), мл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дистиллированная вода, мл	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Обезжиренное молоко, мл	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Указанную смесь в каждой колбочке тщательно перемешивают. К оцениваемому желтку подбирают по цвету пробирки и по ее номеру определяют примерное содержание в желтке каротиноидов по формуле $K=2+2,146 \cdot N$, где K – содержание каротиноидов, мкг/г желтка; N – номер пробирки, совпадающей по цвету. В таблице 11 показано количество каротиноидов, соответствующее каждому эталону (колбочке):

Таблица 11 Количество каротиноидов соответственно эталону

Номер эталона	Содержание каротиноидов, мкг/г	Номер эталона	Содержание каротиноидов, мкг/г
1	3-5	6	14-15
2	6-7	7	16-17
3	8-9	8	18-20
4	10-11	9	21-22
5	12-13	10	23-24

Преимущество данного метода оценки пигментации желтка заключается в повышенной точности определения, а также в полной воспроизводимости цветов шкалы, недостаток – необходимость обновления эталонов через 1-2 нед. хранения.

Объективно содержание каротиноидов и одновременно витамина А в желтке определяют физико-химическим методом. Взятый средний образец желтка взвешивают и омыляют в растворе едкого кали, этилового спирта и пи-рогаллола. При определении каротиноидов колориметрируют эфирную вытяжку этих веществ, а при определении витамина А эфир отгоняют, полученные кристаллы витамина растворяют в хлороформе, добавляют хлороформенный раствор сурьмы треххлористой с уксусным ангидридом и полученный раствор синего цвета быстро колориметрируют на фотоэлектроколориметре. При вычислении содержания каротиноидов и витамина А необходимо иметь калибровочные кривые, построенные для фотоэлектроколориметра, на котором производят замеры оптической плотности рабочих растворов.

Концентрацию водородных ионов, или рН белка и желтка, определяют с помощью потенциометра рН-340 или ЛПУ-01. Взятые пробы тщательно перемешивают, отливают в чистые пронумерованные бюксы по 15-18 г в каждую. Определяют рН непосредственно в бюксах сразу же после разбивания оцениваемых яиц, без разведения, каждую пробу 3 раза, после чего вычисляют среднее значение. Перед измерением рН белка и желтка прибор настраивают по стандартным буферным растворам с рН соответственно 8,5-9,0 и 4,9-5,8.

Титруемая кислотность желтка и щелочность белка необходима для оценки качества инкубационных яиц. Чаще устанавливают кислотное число желтка, т.е. количество миллиграммов едкого кали (КОН), пошедшего на нейтрализацию свободных жирных кислот 1 г желтка. Перед титрованием навеску желтка (2 г) тщательно размешивают с 20 мл смеси спирта с эфиром (1:1). При вычислении учитывают поправки на титр и то, что в 1 мл 0,1-нормального раствора содержится 5,6 мг КОН.

Коэффициент рефракции (преломления) белка и желтка определяют с помощью рефрактометра. Перед измерением необходимо получить однородную массу пробы путем тщательного размешивания. При этом избегают образования пены и оберегают массу от испарения. Одну-две капли белка (желтка) с помощью стеклянной палочки наносят на чистую полированную поверхность измерительной призмы и быстро накрывают верхней призмой. Границу светотени, появившуюся в поле зрения прибора, устанавливают точно на точку пересечения двух визирных линий и на шкале считывают результат до четвертого знака после запятой. Измерение повторяют 3 раза и вычисляют средний результат. Точность показаний рефрактометра определяют дистиллированной водой, коэффициент рефракции которой при 15°C равен 1,33329, а при 20°C – 1,33295. Для сравнения полученных в разное время данных измерения следует проводить при одинаковой температуре.

Вязкость белка (желтка) определяют с помощью вискозиметра путем сравнения скорости протекания взятой пробы и дистиллированной воды через равные по диаметру капилляры при одинаковой температуре (20°C) и равном давлении.

Содержание рибофлавина (витамина В₂) в желтке и белке определяют с помощью флюорометра, используя свойство рибофлавина хорошо флюоресцировать в ультрафиолетовом свете. Для определения содержания рибофлавина в желтке (белке) из тщательно размешанной средней пробы берут навеску (4-5 г), которую смешивают с этиловым спиртом на механической качалке в течение 2 ч. Полученную смесь фильтруют, наливают в кварцевую пробирку, вставляют в гнездо флюорометра и отсчитывают показания по шкале гальванометра. Отсчет повторяют после гашения флюоресценции натрия гидросульфитом и содой двууглекислой. Содержание рибофлавина определяют по разности показаний гальванометра до и после гашения флюоресценции с учетом содержания рибофлавина в стандартном растворе, показаний гальванометра для стандартного раствора, общего объема фильтрата и массы взятой навески.

С помощью химических методов белок и желток можно оценить по содержанию в них влаги, золы, сырого протеина, липидов (в желтке), витамином D, E, B₁, B₃, B₁₂ и др., макро- и микроэлементов. Подробное описание этих методов дано в специальной литературе.

Химический состав белка можно определить, не вскрывая яиц, сохранив их способность к инкубированию. Для этого используют метод «капли белка», разработанный С.И. Боголюбским. Белок (примерно 0,1 мл) берут с помощью шприца через прокол в скорлупе, после чего его заклеивают лейкопластырем. Чтобы облегчить взятие пробы, предварительно в области пуги обычной иглой делают небольшое отверстие.

Качество инкубационных яиц должно отвечать требованиям, приведенным в приложении А таблице А.

Задание 3.6. Составить схему методов оценки качества яиц:

- а) без нарушения их целостности;
- б) с нарушением целостности.

Задание 3.7. Оценить качество 4...5 яиц по комплексу показателей с использованием приема вскрытия. Данные занести в таблицу 12. Сделать заключение о пригодности яиц к инкубации.

Задание 3.8. Изучить качество партии яиц, закладываемых на инкубацию, используя методы оценки без вскрытия. Сделать заключение о пригодности яиц к инкубации. Если яйцо не пригодно к инкубации, указать причину выбраковки. Данные внести в таблицу 13.

3.9. Контрольные вопросы

- 2.9.1. По каким признакам оценивают яйца на пригодность к инкубации?
- 2.9.2. Какие условия влияют на инкубационные качества яиц?
- 2.9.3. Требования, предъявляемые к инкубационным яйцам?

4.4. Методика проведения занятия – занятие проводится в лаборатории.

Преподаватель в виде собеседования и опроса повторяет материал об оценке качества инкубационных яиц, определяемого без нарушения целостности скорлупы. Затем он знакомит их с методикой разделения яиц на стандартные, условный брак и явный брак, на пригодные и непригодные к инкубации.

Инкубационные яйца, оцененные на предыдущем занятии, разделяют на пригодные и непригодные к инкубации. Отбракованные яйца рассматривают отдельно, анализируют их структуру по видам дефектов. Данные по звеньям объединяют, делают заключение по всей партии яиц, полученной с птицефабрики.

4.5. Теоретический материал. Визуальная оценка яиц по внешнему виду, взвешивание и овоскопирование позволяет разделить яйца на стандартные (без дефектов), условный брак (с одним незначительным дефектом) и явный брак (непригодные к инкубации).

Стандартные инкубационные яйца должны иметь правильную форму, чистую и гладкую скорлупу, воздушную камеру в тупом конце яйца или чуть смещенную в сторону. Диаметр ее в свежем курином яйце не превышает 1,5 см. Желток занимает центральное положение или немного смещен к воздушной камере, малоподвижен при вращении яйца.

К условному браку относят яйца с мраморной скорлупой, с незначительными известковыми наростами, с «поясами», насечками, удлиненной или округлой формы, с небольшими загрязнениями.

Непригодными к инкубации следует считать яйца, у которых одновременно имеется несколько дефектов. К явному браку относят яйца очень мелкие или крупные, двух- или трех желтковые, асимметричные или уродливые по форме, с большой и подвижной воздушной камерой, битые, с насечкой, с шероховатой хрупкой скорлупой, бесскорлупные, при наличии различных включений (кровяные, мясные, плесень), с оторванными градинками, разлитым желтком, с загрязненной скорлупой.

Таблица 15 Результаты отбраковки яиц

№ партии	Единицы измерения	Поступило в инкубаторий, яиц	Из них отбраковано по признакам								Итого «брак»		
			масса	индекс формы	упругая деформация	мраморность и на-сечки	шероховатость	загрязненность	целостность	про-чие			
1	шт. %												
2	шт. %												
3	шт. %												
4	шт. %												
Итого	шт. %												

4.8 Контрольные вопросы

4.8.1. Какой должен быть уровень браковки яиц на инкубацию, от чего он зависит?

4.8.2. Как яйца делятся на пригодные к инкубации и непригодные?

4.8.3. Перечислите дефекты яиц, встречаемые при предынкубационной сортировке?

5 ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

5.1. Цель занятия – изучить эмбриональное развитие сельскохозяйственных птиц.

5.2. Задачи – ознакомиться с развитием зародыша птицы: питанием, дыханием, выделением, образованием плодных оболочек и их функциями в разные периоды инкубации; освоить методику определения возраста эмбрионов.

5.3. Материалы и оборудование: инкубатор лабораторный ИЛУ–0,3, плакаты, рисунки, муляж с изображением эмбрионального развития цыпленка, препараты эмбрионов, зафиксированные в различные дни развития.

5.4. Методика проведения занятия. Занятие проводится в лаборатории. Студенты с помощью лекционного материала, плакатов, рисунков, муляжей, методических указаний самостоятельно и в форме собеседования с преподавателем изучают особенности эмбрионального развития сельскохозяйственной птицы, закрепляя материал выполнением задания, в котором необходимо отметить на рисунках основные части тела эмбрионов в возрасте 2, 5, 7 дней зародышевые оболочки яйца на 7, 10, 20 дни инкубации.

Студентам раздаются препараты куриных эмбрионов, зафиксированные в различные дни инкубации без указания возраста. Они должны определить их возраст, ориентируясь на данные приложения А, где дано описание признаков развития эмбриона по дням инкубации.

5.5. Теоретический материал. В момент снесения яйца, если яйцеклетка оплодотворена, эмбрион находится в стадии ранней гаструлы. Образовалось два слоя клеток: эктодерма, энтодерма и первичная желудочная полость. На 1-й день инкубации образуется третий слой клеток – мезодерма. Начинается органогенез, т.е. закладка тканей и органов. Из эктодермы образуется верхний слой кожи и ее производные: перья, гребень, сережки, клюв, когти, нервная ткань и все органы чувств. Из энтодермы формируются ткани кишечника, органы дыхания, железы внутренней секреции. Из мезодермы – мышцы, органы выделения и половые железы. К концу первых суток инкубации дифференцируется головной отросток, начинается формирование глазных пузырей, образуются кровяные островки и зачатки сердца, нервной системы и пищеварительного тракта.

На вторые – третьи сутки происходит замыкание нервных валиков в нервную трубку, на переднем конце которой появляются первичные мозговые пузыри. По бокам нервной трубки образуется около 20...22 пар сомитов. Начинается ритмичное сокращение мышц сердца. К концу вторых суток функционирует желточная система кровообращения. Образуются зародышевые органы:

- желточный мешок, который является органом пищеварения, а до 6-го дня инкубации и органом дыхания;

- амнион окружает зародыш, на 4-й день замыкается и быстро наполняется амниотической жидкостью, которая предохраняет от механических повреждений и высыхания. В последующий период развития амнион используется в процессе питания;

- аллантоис образуется как вырост из задней части первичной кишки на 3-й день инкубации и служит до 6-го дня как орган выделения;

- серозная оболочка образуется одновременно с амнионом, окружает амнион и аллантоис и в дальнейшем срастается с аллантоисом. На 6-е сутки инкубации сосуды аллантоиса подходят к скорлупе, и он начинает функционировать как орган дыхания.

Закладываются легкие, пищевод, желудок. На 11-е сутки сосуды аллантоиса смыкаются в остром конце яйца. Зародыш заглатывает амниотическую жидкость, и она усваивается в желудочно-кишечном тракте. Образуются зачатки гребня. Хорошо видны зачатки перьев на поверхности кожи (перьевые сопочки), пигментированный глаз. Сформированы конечности. На 19-е сутки зародыш полностью сформирован, покрыт пухом. Желточный мешок втягивается в брюшную полость. Вместо кровеносной системы аллантоиса органом дыхания становятся легкие. Граница воздушной камеры извилиста вследствие того, что цыпленок выгибает шею.

Задание 5.6. На рисунках 13...18 отметить зародышевые оболочки, ткани и части тела эмбрионов.

Задание 5.7. Определить возраст зафиксированных препаратов эмбрионов, сопоставив с характерными признаками развития в таблице Б приложения А.

5.8. Контрольные вопросы

5.8.1. Как развивается зародыш до снесения яйца?

5.8.2. Как развивается зародыш в первые 5 дней инкубации?

5.8.3. Развитие внезародышевых оболочек, их функции?

5.8.4. Признаки, характеризующие эмбриональное развитие кур, уток, гусей, индеек?

5.8.5. Основные физиологические и биохимические процессы, происходящие в различные периоды эмбрионального развития?

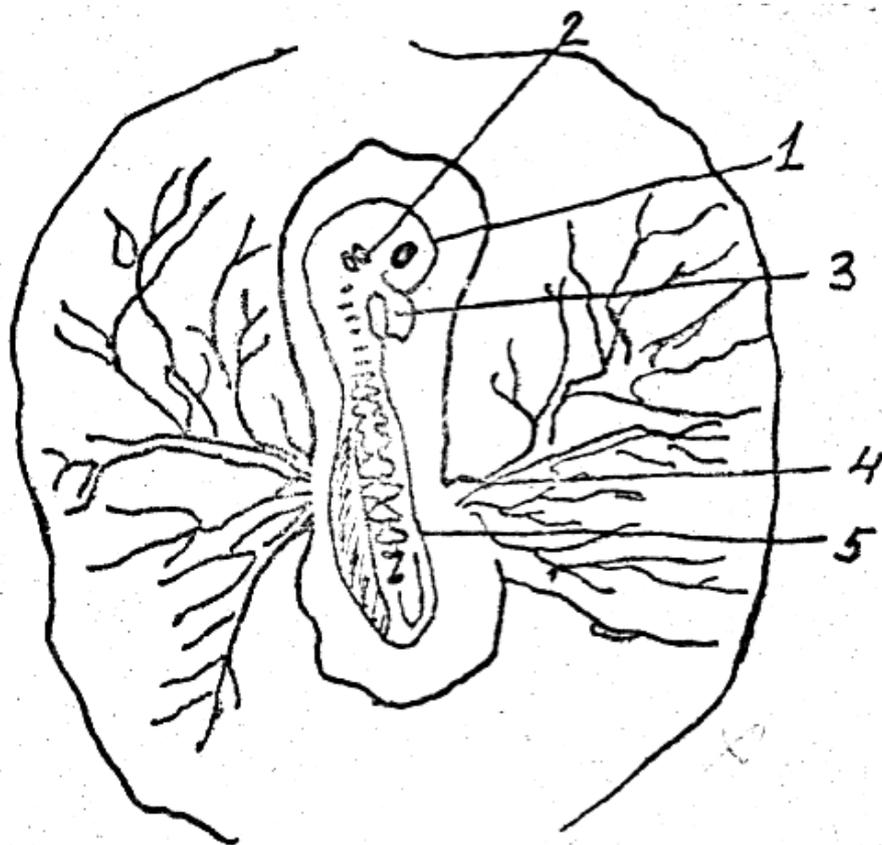


Рисунок 13 Куриный зародыш к 48-ми часами инкубации

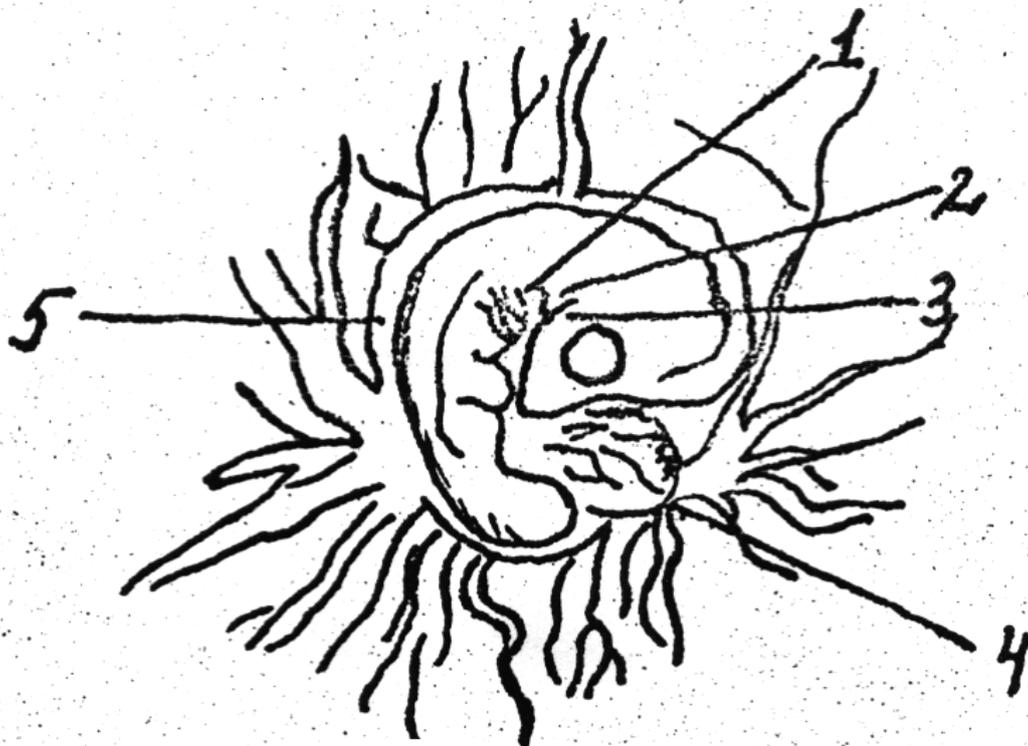


Рисунок 14 Куриный эмбрион на 5-й день инкубации

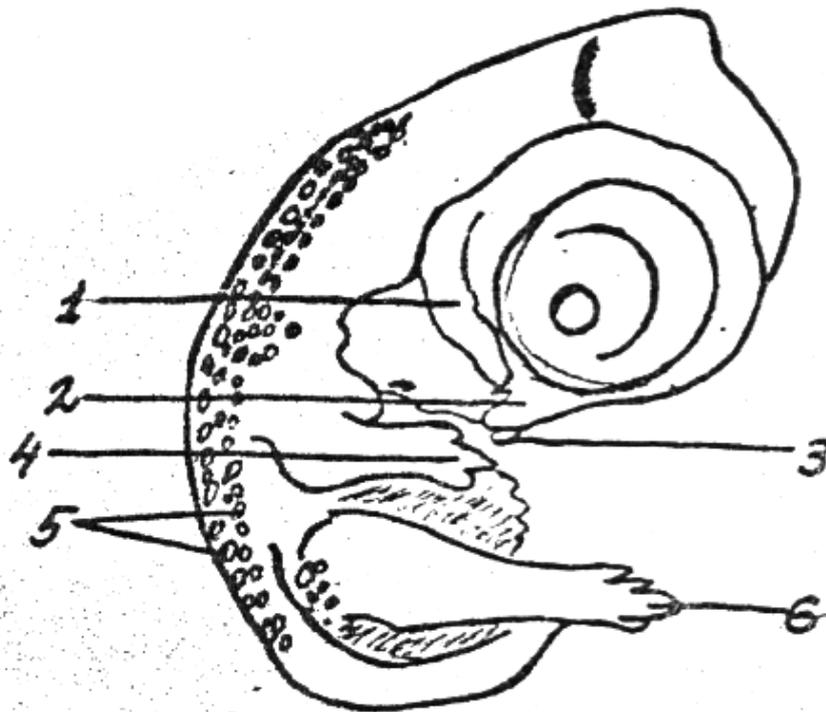


Рисунок 15 Куриный эмбрион после 7 суток инкубации

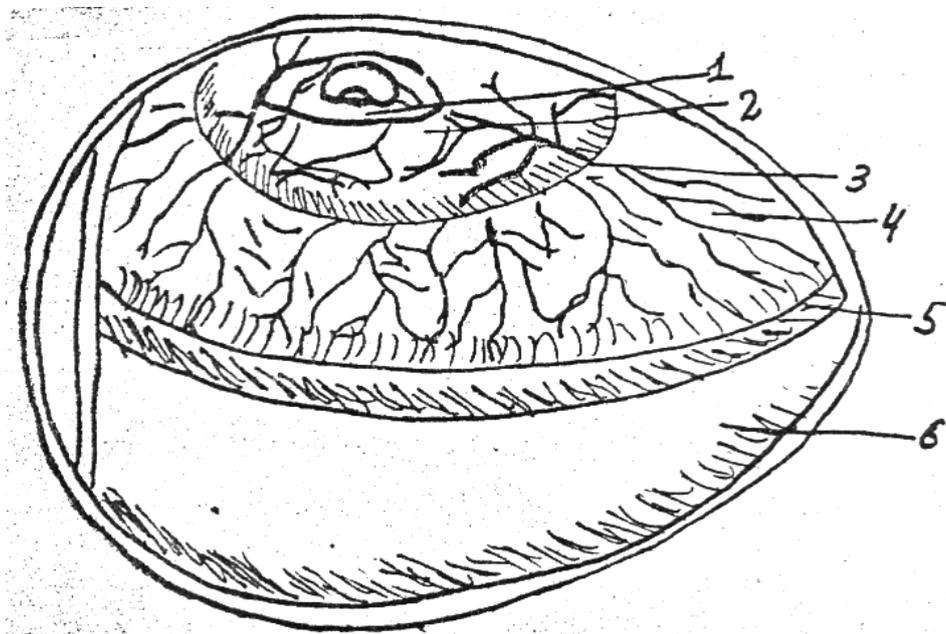


Рисунок 16 Развитие околоплодных оболочек после 7 суток инкубации

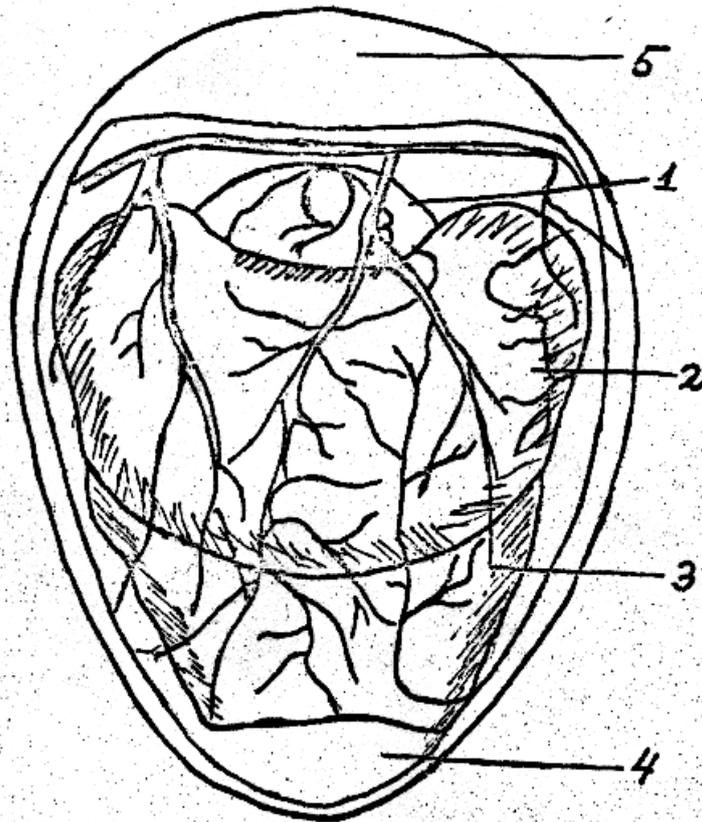


Рисунок 17 Яйцо с 10-дневным эмбрионом

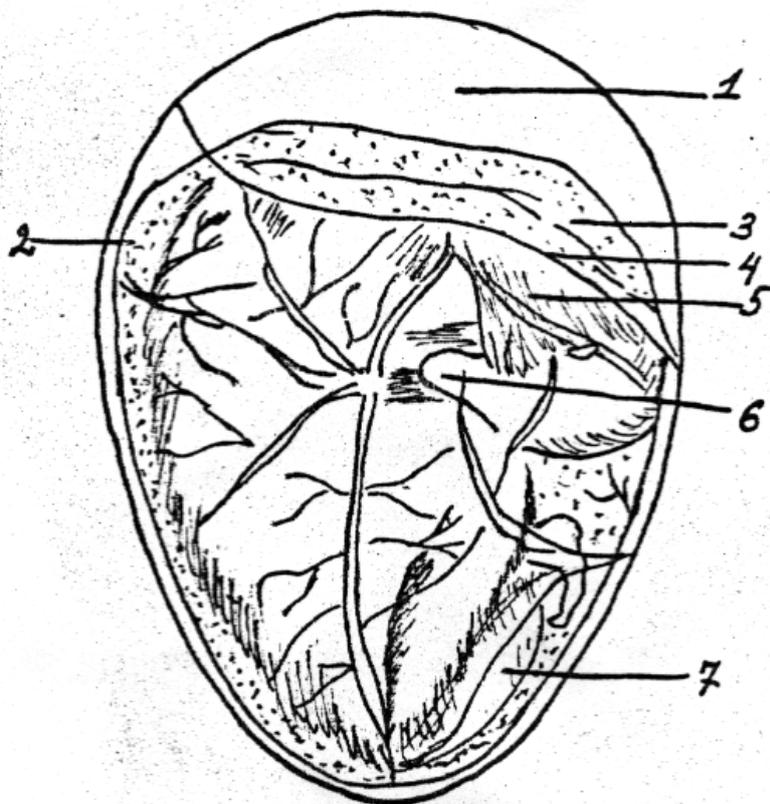


Рисунок 18 Яйцо с 20-дневным эмбрионом

6. УЧЕТ ПОТЕРИ МАССЫ ЯИЦ В ПЕРИОД ИНКУБАЦИИ

6.1. Цель занятия – освоить методику определения потери массы яиц во время инкубации.

6.2. Задачи – ознакомиться с сущностью изменения массы яиц в период инкубации; определить потери массы яиц на разных сроках инкубирования; внести поправки в температурно-влажностный режим инкубации.

6.3. Материалы и оборудование: весы ВЛТК-500, куриные яйца разных сроков инкубации с известной массой при закладке.

6.4. Методика проведения занятия. Занятие проводится в лаборатории. Перед выполнением задания необходимо определить значимость всех возможных способов прижизненного контроля за развитием эмбриона, уяснить биологическую сущность изменения массы яиц во время инкубации, ознакомиться с методикой определения потери массы инкубационных яиц и ее нормативами.

Предварительно партии яиц закладываются на инкубацию поочередно таким образом, чтобы на день взвешивания имелись яйца 7-, 11-, 18-дневных сроков инкубации. Студенты путем взвешивания с точностью до 0,1 г определяют процент «усушки» партий яиц различных сроков инкубации, сравнивая полученные данные с нормативными. Делают выводы о температурно-влажностном режиме и его влиянии на интенсивность эмбрионального развития.

6.5. Теоретический материал. Определение потери массы яиц является одним из приемов, входящих в комплекс мероприятий прижизненного биологического контроля и позволяющих оценить развитие эмбрионов в период инкубации.

Вода имеет существенное значение в питании эмбриона, так как все питательные вещества усваиваются организмом в виде растворов. Испарение влаги из яиц во время инкубации – результат происходящих в них биохимических процессов. Он характеризует, главным образом, интенсивность обмена веществ развивающегося эмбриона, качества скорлупы, а также режим физических факторов инкубации – температуры и влажности воздуха.

Запасы воды в яйце ограничены, и их нельзя пополнить искусственно. В первые дни инкубации уменьшение запасов воды ухудшает условия жизни эмбрионов. Во второй половине инкубации вода должна быстро удаляться из полости аллантаоиса, где откладываются продукты обмена веществ.

Следует иметь в виду, что правильное распределение потери воды яйцом по периодам инкубации имеет большее значение, чем общее количество воды, испарившейся из яйца. Поэтому контроль за потерей массы яйцами необходимо осуществлять до инкубации и в контрольные дни во время инкубации.

Куриные яйца за 18 дней инкубации теряют в среднем 11..13% своей первоначальной массы. Среднесуточная потеря массы за первые 6 дней должна составлять 0,4...0,7%; за вторые 0,7...0,8; за третьи 0,7...1,0%. Утиные яйца за 24 дня теряют 11...15% массы; индюшиные – 10,5...13,5%; гусиные – 10,5...12%; цесариные – 12...12,5%. У всех видов птицы, кроме цесарок, среднесуточная потеря массы яиц возрастает к концу инкубации.

Потерю массы определяют путем взвешивания пустого контрольного лотка, затем с уложенными в него яйцами перед закладкой в инкубатор и в контрольные дни. Расчет потерь массы производят, исключая разбитые яйца, по формуле: $ПМ = [(M_0 - M) / M_0] * 100$,

где ПМ – потери массы яиц, %;

M_0 – масса яиц до инкубации, г;

M – масса яиц на момент взвешивания, г.

Например, лоток без яиц весит 1,100 кг, с яйцами до закладки – 1,780 кг, а через 6 суток – 1,759 кг. Яйца потеряли за это время 21 г, что составляет от их первоначальной массы, равной 680 г, 3,09%, или 0,51% в среднем за сутки.

Полученные данные сравнивают со стандартными, приведенными в таблице 16.

Обычно от партии отбирают 2-3 контрольных лотка, взятых из разных зон инкубатора (верх, середина, низ). По данным контроля за потерей массы яиц можно вносить коррективы в режим инкубации, в частности, в режим влажности.

Таблица 16 Потеря массы яиц по периодам инкубации

Вид яиц	Период инкубации, сут. (1 просмотр)	Потеря массы, %	Период инкубации, сут. (2 просмотр)	Потеря массы, %	Период инкубации, сут. (3 просмотр)	Потеря массы, %
Куриные	7–7,5	3,5–4,5	11–11,5	6,5–7,5	18–18,5	11,5–13
Утиные	7,5–8	3,0–4,0	12,5–13	5,5–6,5	24,5–25	10,5–12,5
Индюшиные	8–8,5	3,0–3,5	13–13,5	5,3–6,7	24,5–25	11,5–13,0
Гусиные	9–9,5	2,8–3,7	14,5–15	5,7–6,5	27,5–28	10,5–11,5

Задание 6.6. Изучить метод определения потери массы яиц во время инкубации, определить «усушку» яиц, заполнить таблицу 17. Сравнив полученные данные со стандартными, оценить интенсивность развития эмбрионов и режим инкубации, сделать заключение.

Таблица 17 Изменение массы яиц в процессе инкубации

№ яйца	Продолжительность инкубации, суток	Масса яиц, г		«Усушка» за весь период, %	«Усушка» в среднем за сутки, %
		при закладке	при просмотре		

6.7. Контрольные вопросы.

6.7.1. Как осуществляется водный обмен у эмбриона в различные периоды инкубации?

6.7.2. Возможная потеря воды в яйцах сельскохозяйственной птицы за период инкубации?

6.7.3. Как обеспечить соблюдение нормативных данных по потере массы яиц в период инкубации?

6.7.4. О чем свидетельствует высокий процент «усушки» яиц, к чему он приводит в начале и в конце инкубатории?

6.7.5. О чем свидетельствует низкий процент «усушки» яиц, к чему он приводит в начале и в конце инкубации?

7 ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ЭМБРИОНОВ ПУТЕМ ОВОСКОПИРОВАНИЯ В ПЕРИОД ИНКУБАЦИИ

7.1 Цель занятия – освоить методику прижизненного биологического контроля за развитием эмбрионов путем овоскопирования.

7.2 Задачи – ознакомиться со сроками овоскопирования и техникой определения степени развития эмбрионов, овоскопировать партию яиц, определить категорию развития эмбрионов.

7.3 Материалы и оборудование: овоскопы, куриные яйца на 7-, 11-, 19-дневных сроках инкубации, плакаты, рисунки с изображением овоскопируемых яиц.

7.4 Методика проведения занятия. Занятия проводятся в лаборатории. Студенты предварительно знакомятся с методикой проведения овоскопирования, его сроками, техникой определения категории развития эмбриона. С помощью методических указаний, плаката, стенда и собеседования с преподавателем. Овоскопирование проводится в затемненной комнате. Каждое звено просматривает партии яиц на 7-, 11-, 19-дневных сроках инкубации, определяет степень развития каждого эмбриона зарисовал характерные признаки развития в тетрадь. Просмотренные яйца распределяются по категориям развития, данные оформляются в виде таблицы, вычисляется средняя категория развития, данные оформляются в виде таблицы. На основе результатов делается заключение об интенсивности развития эмбрионов, готовности их к переводу на вывод.

7.6. Теоретический материал. Прижизненный биологический контроль является основным критерием оценки условий развития эмбрионов. Ежедневный контроль за развитием эмбрионов путем овоскопирования – это самый надежный способ получить своевременную информацию и о проблемах в кормлении родительского стада, и о нарушениях в технологии инкубации.

Просвечивать яйца можно в любой день инкубации, т.к. зародыш можно различить уже с первого дня, но в целях контроля наиболее показательны определенные сроки, различные для разных видов с.-х. птицы. Обычно просматривают не всю партию инкубируемых яиц, а пробу из нее, взятую из различных зон инкубатора (верх, низ, середина) в количестве 5-10% (3-6 лотков) от контролируемой партии яиц. Принято проводить три просмотра яиц в сроки инкубации, приведенные в таблице 18.

Таблица 8 Сроки контрольного овоскопирования
яиц в процессе инкубации, суток

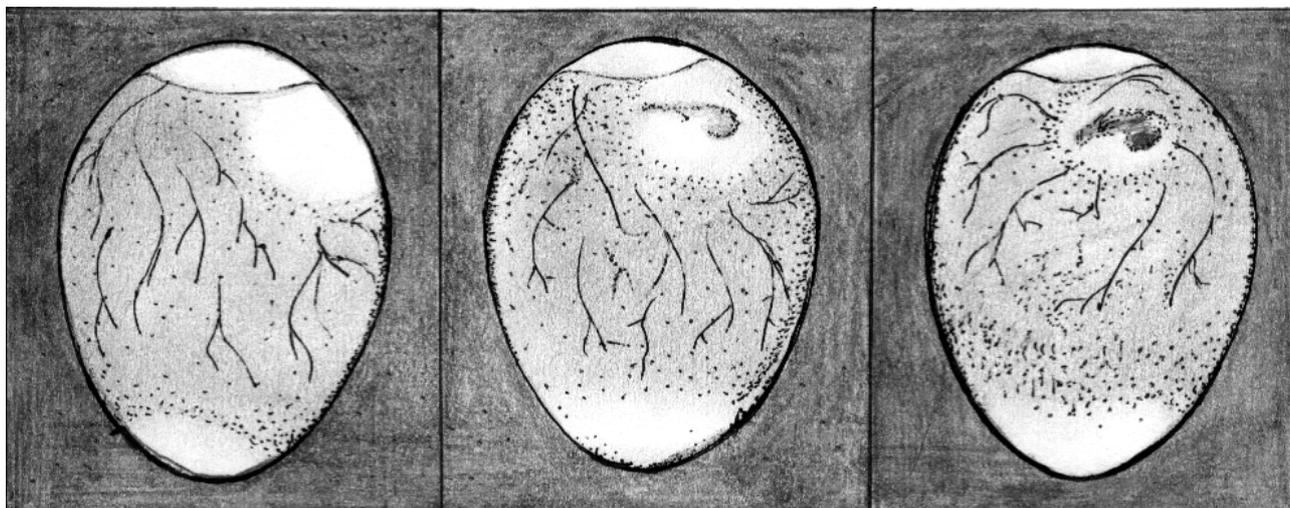
Вид птицы	Кросс, порода	Овоскопирование		
		1	2	3
Куры	яичные	7,0	11,0	18,0
	мясо-яичные	7,5	11,5	18,5
	мясные			
Утки	легкие	7,5	12,5	24,5
	тяжелые	8,0	13,0	25,0
Индейки	легкие	8,0	13,0	24,5
	тяжелые	8,5	13,5	24,0
Гуси	легкие	9,0	14,5	27,5
	тяжелые	9,5	15,0	28,0
Мускусные утки		10,0	17,0	31,0
Цесарки		8,5	14,0	24,5
Перепела		5,5	2,5	15,0

Оценку развития эмбрионов при первом просмотре проводят по развитию кровеносных сосудов желточного мешка к погруженности эмбриона в желток. При нормальном развитии эмбрион еще очень мал, плохо различим, так как по-

гружен в желток. Над тем местом, где он расположен, различается молочного цвета пятно. Это амнион, наполненный жидкостью. На желтке различается густая, хорошо кровенаполненная сосудистая сеть желточного мешка. Таких нормально развитых эмбрионов относят к I категории (рисунок 19 а).

К II категории относятся зародыш, с несколько отсталым развитием, которые при хорошо развитой сосудистой сети лежат еще близко к скорлупе и ясно различимые (рисунок 19 б), а к III категории - эмбрионы, отставшие в развитии. Они расположены под самой скорлупой, при этом хорошо различим глаз, сосуды желточного мешка развиты слабо (рисунок 19 в)

При втором просмотре оценку степени развития эмбрионов проводят по развитию аллантаиса. При нормальном развитии (эмбрион I категории) аллантаис выстилает всю внутреннюю поверхность скорлупы, охватывает белок и смыкается в остром конце яйца (рисунок 20 а). По всей поверхности яйца видна интенсивна развитая сеть кровеносных сосудов аллантаиса, смыкающаяся в остром конце. Эмбрион просматривается в виде темного пятна, расположенного в середине яйца, практически занимающего весь его поперечный диаметр.

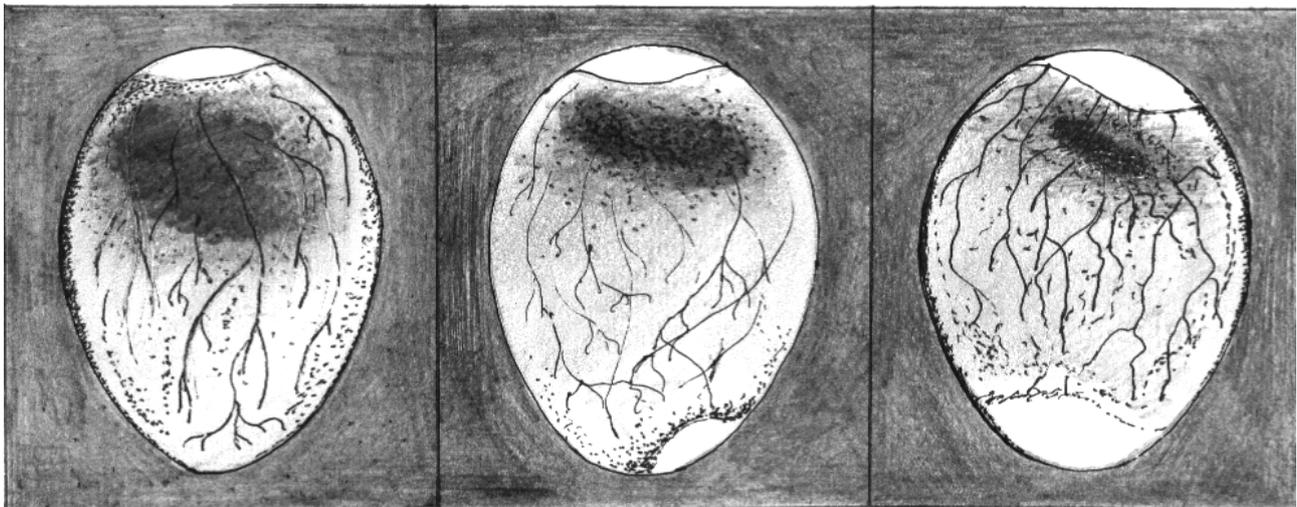


а

б

в

Рисунок 19 Развития эмбрионов при первом овоскопировании на 7-й день инкубации.



а

б

в

Рисунок 20 Развитие эмбрионов при втором овоскопировании
на 11-й день инкубации

В том случае если зародыш немного отстает в развитии (II категория), аллантоис не охватывает полностью белок, в остром конце яйца просматривается светлый участок, лишенный аллантоиса и кровеносных сосудов (рисунок 20 б). У значительно отставших эмбрионов (III категория) сеть кровеносных сосудов аллантоиса развита слабо, эмбрион просматривается в виде малого темного пятна в середине яйца (рисунок 20 в).

При третьем просмотре, который проводят перед переносом яиц на вывод, основным критерием оценки развития эмбрионов является использование питательных веществ яйца, размер воздушной камеры, размер кровеносной системы аллантоиса и положение тел эмбриона (выпячивание ее в воздушную камеру). При нормальном развитии эмбрион (I категория) занимает полость яйца, острый конец не просвечивается, воздушная камера большая, часть имеет ломаную очерченность границы. Эмбрион выпячивает шею в воздушную камеру (заметна тень при движении головы), кровеносная сеть сосудов аллантоиса не просматривается, или частично просматривается в виде узкой полоски в тупом конце яйца (рисунок 21 а).

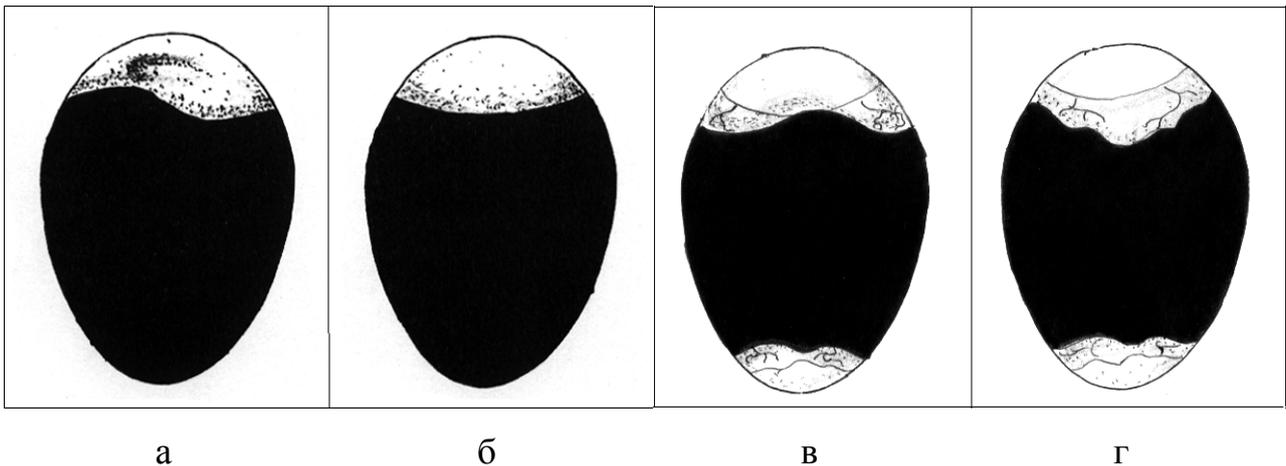


Рисунок 21 Развитие эмбрионов при третьем овоскопировании на 19-й день инкубации

При несколько задержанном развитии (2 категория) эмбрион мал, занимает не все яйцо, воздушная камера небольшая, ее граница ровная, острый конец не просвечивает (рисунок 21 б). В яйцах III категории (отсталое развитие) острый конец просвечивается, так как белок не целиком использован, но границы воздушной камеры неровные, подвижные (рисунок 21 в). У сильно отсталых эмбрионов (IV категория) в остром конце просматривается использованный белок, часто еще не охваченного аллантоисом, с ровной границей воздушной камеры, по краям которой видны сосуды (рисунок 21 г). Степень развития эмбрионов при третьем просмотре характеризует готовность к вылуплению.

По категории развития можно предположить, какой будет вывод. Обычно из яиц с хорошо развитыми эмбрионами первой категории выводимость составляет 95-100%, при остальном развитии – до 70%. Если при овоскопировании яиц установлено, что эмбрионов 1 категории не менее 80%, то можно ожидать хороших результатов инкубации. Для более полной прижизненной характеристики развития эмбрионов можно рассчитать среднюю категорию на каждый контрольный день по формуле:

$$K = \frac{A_1 + A_2 \cdot 2 + A_3 \cdot 3 + A_4 \cdot 4}{n};$$

где К- средняя категория развития;

A_1, A_2, A_3, A_4 – количество яиц, отнесенных к той или иной категории;

1,2,3,4 – категории развития;

n - общее количество просмотренных живых зародышей.

Например, в лотке 100 яиц, из них 73 – I категории, 22- II и 5 – III. Умножаем $73 \times 1, 22 \times 2, 5 \times 3$. Складываем и сумму делим на 100. Средняя категория равна 1,32. Чем ближе средняя категория к единице, тем интенсивнее развитие.

Задание 7.6. Определить возраст и категорию развития эмбриона путем овоскопирования. Данные занести в таблицы 19, 20. Дать заключение об интенсивности развития эмбрионов.

Таблица 19 Оценка развития зародыша

№ яйца	Возраст эмбриона, суток	Схематическое изображение развития эмбриона и его оболочек при овоскопировании	Категория развития эмбриона

Таблица 20 Распределение инкубируемых яиц по степени их развития

Категория развития	Число оцененных яиц					
	при 1 овоскопировании		при 2 овоскопировании		при 3 овоскопировании	
	штук	%	штук	%	штук	%
I						
II						
III						
IV						
В среднем						

7.7 Контрольные вопросы.

7.7.1. Что включает в себя прижизненный биологический контроль?

7.7.2. Какие признаки указывают на нормальное, отсталое или ускоренное развитие зародышей на разных стадиях эмбриогенеза.

7.7.3. Назовите признаки, указывающие на подготовленность к переносу яиц из инкубационных шкафов в выводные.

8 ВСКРЫТИЕ ЯИЦ С ЖИВЫМИ ЭМБРИОНАМИ

8.1. Цель занятия – освоить методы определения возраста и степени развития эмбрионов путем вскрытия яиц с живыми эмбрионами.

8.2. Задачи – ознакомиться с техникой вскрытия яиц с живыми эмбрионами, изучить их возрастные признаки на степень соответствия срокам инкубации.

8.3. Материалы и оборудование: инкубатор ИЛУ-0,3, яйца с живыми эмбрионами разных возрастов, подставка для яиц, остроконечные ножницы, глазные пинцеты, сито для снятия зародыша, препаровальные иглы, чашки Петри для промывания зародыша, предметные стекла, пипетки, циркуль, бюксы, технические весы, лупа, 5-10 процентный раствор формалина.

8.4. Методика проведения занятия. Занятие проводится в лаборатории. Студенты предварительно знакомятся с приемами вскрытия куриных яиц разных сроков инкубации с помощью методических указаний и собеседования с преподавателем. Затем студенты каждого звена отбирают из инкубатора инкубируемые яйца с живыми эмбрионами четырех возрастов, согласно методике их вскрывают. Зародыши, эмбриональные оболочки и другие части яйца отделяют, измеряют, взвешивают, изучают возрастные признаки. На основании сравнения с нормативами дают оценку степени соответствия развития зародыша их возрасту.

8.5. Теоретический материал. Вскрытие яиц с живыми зародышами для оценки степени их развития – один из вспомогательных приемов, входящих в комплекс мероприятий биологического контроля в период инкубации.

Метод морфологического анализа эмбрионов может быть использован при изучении режима инкубации, биологической проверке режима инкубаторов, при сравнительном изучении кроссов и т.д. Он позволяет по массе эмбриона и оболочек судить о его росте и отчасти развитии.

Для исследования берут не менее 10 яиц из партии. Вскрывать их можно на любом сроке инкубации, но наиболее показательны определенные периоды, которые отражены в таблице 21.

Таблица 21 Сроки вскрытия яиц с живыми зародышами в процессе инкубации

Вид эмбрионов	Возраст эмбрионов, дни			
	вскрытие			
	1	2	3	4
Куриные	1,5 – 2	6,5 – 7	16 – 16,5	19 – 19,5
Утиные, индюшинные	1,5 – 2	7 – 8	21 - 22	24,5 - 25
Гусиные	1,5 - 2	9 - 10	23 - 24	28 - 29

8.5.1. Метод вскрытия яиц с эмбрионами в возрасте 36 и 48 часов

Первое вскрытие проводят в период интенсивной дифференцировки зародыша – в возрасте 36-48 часов. Этот возраст позволяет по размеру эктодермы, энтодермы, сосудистого поля, длине зародыша, количеству сомитов судить о росте и развитии эмбрионов.

Для вскрытия берут яйца одинаковой массы. Вынутые из инкубатора яйца охлаждают в проточной воде в течение 30-40 минут и укладывают в горизонтальное положение на яичной прокладке. В таком положении они должны находиться 10-15 минут, чтобы желток повернулся зародышем кверху. Яйца кладут на восковую подставку, сохраняя его первоначальное положение. В тупом конце ножницами делают прокол скорлупы для того, чтобы содержимое яйца несколько опустилось, заняв полость воздушной камеры. Затем в месте предполагаемого расположения зародыша вырезают в скорлупе овальное отверстие диаметром 3-4 см и определяют наличие зародыша в яйце. Белок отсасывают

пипеткой с резиновой трубкой. Делают это осторожно, чтобы желток с зародышем не перевернулся. После удаления белка кронциркулем измеряют диаметр эктодермы, сосудистого и светлого поля, длину зародыша.

Чтобы детальнее изучить зародыш, его необходимо снять с желтка. Для этого заранее готовят из фильтровальной бумаги кольца с внутренним диаметром 15 мм и внешним 21-23 мм. Кольцо аккуратно накладывают на поверхность желтка в месте расположения эмбриона таким образом, чтобы оно прилипло к желточной оболочке. Затем быстро острыми прямыми ножницами обрезают желточную оболочку по наружному краю кольца. Пинцетом с изогнутыми браншами захватывают край кольца вместе с желточной оболочкой и переносят в чашку Петри с водой, осторожно отмывают от желтка и опускают на 1-2 минуты в фиксатор (5-10-процентный раствор формалина). Кольцо с зародышем помещают на предметное стекло и изучают возрастные признаки. По ним судят о соответствии возраста эмбриона и степени его развития в данный момент инкубации, сравнивая со стандартными показателями, которые представлены в приложении А таблице Б.

8.5.2 Метод вскрытия яиц с эмбрионами в возрасте старше 4–х суток

При втором вскрытии определяют длину и массу зародыша, обращают внимание на развитие конечностей, наличие на них пальцев, на величину и пигментацию глазных пузырей, состояние желточного мешка, его сосудистого поля, амниона и аллантоиса, учитывают количество белка, желтка и «новой плазмы».

Перед вскрытием яйца взвешивают. Делают насечку над пугой, удаляют в этом месте скорлупу и определяют расположение зародыша. Затем содержимое яйца осторожно переливают в чашку Петри так, чтобы зародыш оказался сверху.

Содержимое яйца, вылитое в чашку Петри, имеет следующий вид. Зародыш находится в амнионе, заполненном амниотической жидкостью. От зародыша на пупочном канатике отходят аллантоис и желточный мешок.

В верхней части желтка под зародышем находится «новая плазма». В отличие от желтка она имеет мутновато-белый цвет. Белок обычно разливается по чашке Петри. Небольшое его количество может остаться внутри скорлупы.

Вначале отделяется зародыш. С помощью двух пинцетов его извлекают из амниона и затем ножницами отрезают пупочный канатик. Шпателем или пинцетом зародыш переносят в стеклянный бюкс. Стекающие с него аллантоисную и амниотическую жидкости подсушивают фильтровальной бумагой. Во избежание испарения его тотчас закрывают.

Аллантоисный мешок освобождают от аллантоисной жидкости, сделав на нем 2-3 надреза, затем с помощью пинцета выжимают жидкость. Перед взвешиванием аллантоис и амнион подсушивают, прикладывая к фильтровальной бумаге. От аллантоиса отделяют амнион. Увидеть его нетрудно, в отличие от аллантоиса в нем нет кровеносных сосудов. Обе зародышевые оболочки помещают в закрытые бюксы.

Желточный мешок захватывают пинцетом в месте расположения желточной ножки и приподнимают над чашкой Петри, чтобы из него вытек желток. Для ускорения вытекания желтка его осторожно выдавливают пинцетом с гладкими браншами. Затем желточный мешок прополаскивают в теплой воде, подсушивают на фильтровальной бумаге.

У эмбриона старше 9-10-суточного возраста желточный мешок охватывает весь желток. В этом случае (при третьем вскрытии) их надо взвешивать вместе, а затем уже отделять желточный мешок. По разнице массы можно определить массу чистого желтка.

Желточный мешок с желтком отрезают у тела зародыша и переносят в бюкс. Следует помнить, что оболочка желточного мешка очень тонкая и непрочная.

Массу белка легче определять с 9-10-суточного возраста, когда загустевший белок легко захватывается пинцетом. Перед взвешиванием от белка следует отсосать стеклянной пипеткой амниотическую и аллантоисную жидкости.

Скорлупу взвешивают сначала с подскорлупными оболочками, затем после их удаления.

Третье вскрытие проводят в период, когда происходит полное использование белка и его заглатывание зародышем. Желток в это время густой, эмбриональные оболочки плотные, поэтому вскрытие не представляет особой сложности. После вскрытия определяют положение, степень развития, длину и массу эмбриона, количество амниотической и аллантоисной жидкостей, неиспользованного белка, состояние и цвет желточного мешка и аллантоиса. Основным показателем хорошего развития является полное использование белка, которое у куриных зародышей заканчивается на 16-ый день инкубации.

В этом возрасте заканчивается плодный период развития. У нормально развитого эмбриона белок отсутствует не только в белковом мешке, но и в полости амниона. Он полностью использован. Амнион плотно облегает тело зародыша. В аллантоисе имеется некоторое количество жидкости.

Четвертое вскрытие проводят при переносе яиц на вывод, оценивая готовность эмбриона на вывод. Учитывают состояние и положение зародыша и аллантоиса, степень втягивания желтка в брюшную полость, наличие белка, состояние подскорлупной оболочки, воздушной камеры, расположение зародыша, определяют длину и массу эмбриона. Нормальным считается положение вдоль продольной оси головой к тупому концу яйца. Голова должна быть накрыта правым крылом, а клюв обращен в сторону воздушной камеры, шея согнута, ноги прижаты к туловищу.

Конец плодного периода в большинстве случаев устанавливается по появившемуся в скорлупе пролому (наклеву). В значительной части случаев переход плода от аллантоисного дыхания к легочному начинается до проклева скорлупы. В таких случаях плод, разрывая подскорлупную оболочку, первые порции воздуха получает из воздушной камеры яйца. Тогда писк, издаваемый цыпленком, может быть слышен еще до наклева скорлупы.

В период вылупления функция аллантоиса прекращается вследствие зажима артерий и вен в области пупочного стебелька, наступающего во время

Таблица 22 Результаты вскрытия яиц с эмбрионами

№ яйца	Продолжительность, инкубации, сут.	Масса яиц		Масса и длина эмбриона		Оболочки						Желток		Белок		Скорлупа		Возраст эмбриона по внешним признакам, суток			
		Г	%	Г	%	аллантаис	амнион	желточный мешок	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г		%		

втягивания желточного мешка в брюшную полость плода. В результате прекращения доступа крови сосуды аллантаоиса запусевают. Плод начинает дышать легкими, в связи с чем включается в работу малый круг кровообращения.

При вскрытии яиц с живыми эмбрионами важна оценка возрастных признаков, по которым при сравнении со стандартными показателями можно судить о соответствии степени развития эмбриона данному периоду развития (приложение А таблица Б).

Задание 8.6. Вскрыть яйца с живыми эмбрионами различных возрастов. Извлечь зародыши, зародышевые оболочки и другие составные части яйца, изучить их, взвесить, сравнить возрастные признаки с нормативами. Данные оформить в виде таблицы 22. Сделать выводы об интенсивности роста и развития эмбрионов.

8.7. Контрольные вопросы.

8.7.1. Когда используется метод морфологического анализа эмбрионов?

8.7.2. Каковы особенности вскрытия яиц с эмбрионами ранней стадии развития?

8.7.3. На какие признаки эмбрионов обращают внимание при вскрытии?

9. УЧЕТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИНКУБАЦИИ И ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫВОДА МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

9.1. Цель занятия – изучить методику учета продолжительности инкубации и интенсивности вывода молодняка.

9.2. Задачи – ознакомиться с процессами наклева, вывода молодняка; определить энергию вылупления партии цыплят, среднюю продолжительность инкубации, сделать выводы о температурно-влажностном режиме инкубации и качестве яиц.

9.3. Материалы и оборудование: куриные яйца на последних сроках инкубации – 100 шт., инкубатор лабораторный ИЛУ-Ф-0,3.

9.4. Методика проведения занятия – срок проведения занятия должен совпасть с периодом наклева яиц, заложенных в лабораторный инкубатор ИЛУ-Ф-0,3 и вывода цыплят. Для составления графика выемок необходимо назначить дежурных с каждого звена, для наблюдения за характером вывода цыплят.

Занятие проводится в лаборатории. Перед выполнением занятия необходимо ознакомиться с определениями наклева, вывода, продолжительности инкубации молодняка сельскохозяйственной птицы.

Учет интенсивности вылупления цыплят, средней продолжительности вылупления, проводится по специальной методике, описанной ниже. После количественного и качественного учета, составления графика энергии вылупления цыплят делается оценка качества яиц и режима инкубирования яиц.

Отбракованные яйца рассматривают отдельно, анализируют их структуру по видам дефектов. Данные по звеньям объединяют, делают заключение по всей партии яиц, полученной с птицефабрики.

9.5. Теоретический материал. Учет продолжительности инкубации и интенсивности вывода молодняка является одним из приемов прижизненного биологического контроля и имеет большое значение для оценки качества яиц и условий инкубации.

Продолжительность инкубации характеризуется отрезком времени с момента закладки яиц в инкубатор до окончания вывода молодняка, выраженным в часах или сутках. При хорошем развитии эмбрионов продолжительность инкубации соответствует продолжительности эмбрионального развития данного вида птицы, породы, кросса (таблица 23).

При снижении качества яиц, увеличения срока хранения и нарушении режима инкубации продолжительность развития эмбрионов увеличивается на несколько часов и даже суток.

Таблица 23 Продолжительность и интенсивность вывода
молодняка птицы разных видов

Вид птицы	Начало наклева	Начало вывода	Массовый вывод	Окончание вывода
Куры				
яичные	19 сут.	20 сут.	20 сут. 10 ч	21 сут.
мясо-яичные	19 сут. 8 ч.	20 сут. 6 ч.	20 сут. 18 ч	21 сут. 6 ч.
мясные	19 сут. 15 ч	20 сут. 18 ч	21 сут. 4 ч.	21 сут. 12 ч
Утки				
легких пород и кроссов	24 сут. 18 ч.	25 сут. 12 ч.	26 сут. 12 ч	27 сут. 6 ч.
тяжелых пород и кроссов	25 сут. 12 ч.	26 сут. 8 ч.	27 сут. 6 ч.	28 сут. 12 ч.
Индейки				
легких пород и кроссов	25 сут.	26 сут.	26 сут. 15 ч.	27 сут. 12 ч.
тяжелых пород и кроссов	25 сут. 8 ч.	26 сут. 15 ч	27 сут. 8 ч.	28 сут.
Утки мускусные	39 сут. 6 ч.	31 сут. 10 ч	32 сут. 12 ч.	34 сут.
Гуси				
легких пород	28 сут.	28 сут. 18 ч.	29 сут. 12 ч.	30 сут. 15 ч.
тяжелых пород	29 сут.	29 сут. 15 ч.	31 сут. 6 ч.	32 сут.
Цесарки	25 сут. 6 ч.	25 сут. 12 ч.	27 сут.	27 сут. 12 ч.
Перепела	16 сут.	16 сут. 12 ч.	17 сут.	17 сут. 12 ч.

Самый ответственный период в развитии эмбриона – наклев и вывод. При правильном положении эмбриона наклев скорлупы происходит между тупым концом и серединой яйца. Если эмбрион занимает неправильное положение, то наклев наблюдается в другом месте, например, в остром конце (голова не в тупом, а остром конце) или в тупом конце яйца (голова не под крылом). Значительная часть эмбрионов, занимающих неправильное положение, погибает. При хорошей подготовке яиц к выводу наклев крупный. Мелкий наклев – признак неудовлетворительной подготовки яиц.

Начало вывода – появление первых птенцов. Массовым считают вывод 70-80% общего количества птенцов данной партии. Конец вывода – это время, когда из инкубатора вынимают последних здоровых особей, не нуждающихся в помощи для освобождения от скорлупы.

Наклев и вывод зависят от многих факторов, например, из крупных яиц вывод происходит позже, чем из мелких; но чем полноценнее и однороднее яйца и лучше режим инкубирования, тем своевременнее и дружнее вывод.

Отклонения в продолжительности инкубации, интенсивности наклева яиц и вывода молодняка не всегда снижают выводимость, но очень часто ухудшают качество выведенного молодняка, его последующий рост и развитие при выращивании.

Контроль за продолжительностью инкубации и интенсивностью вывода молодняка осуществляют по тем же контрольным лоткам, которые были взяты для овоскопирования. Во время просмотра, когда яйца перекалывают в выводные лотки, учитывают начало и характер наклева скорлупы, отмечают количество наклюнувшихся цыплят, учитывают время появления первых цыплят. Промежуток времени от вылупления первых до последних особей характеризует энергию вылупления. Учет энергии вылупления основан на наблюдении за характером вывода цыплят. Для этого составляют график выемок, по которому через равные промежутки времени (через 2, 4 или 6 часов) вынимают молодняк или пустые скорлупки вылупившихся цыплят. Данные оформляют в виде таблицы и графика.

Выборка скорлупок продолжается до конца вывода всех цыплят в партии. Кроме количественного учета скорлупок, следует отметить их состояние (влажность оставшегося в них аллантоиса, обескровленность его сосудов, наличие в нем кровоизлияний, осадков мочевой кислоты, белка, кала). При нормальном развитии эмбриона после вывода сосуды аллантоиса должны быть запустевшими и не содержать следов крови, стенки его тонкие, бледно-розового цвета. Белок должен быть использован полностью. Кристаллы мочевой кислоты должны находиться в минимальном количестве.

Продолжительность инкубации в среднем рассчитывают по формуле:

$$M = \frac{\sum \rho \alpha}{n},$$

где, p – продолжительность инкубационного периода каждой выемки, часов;

a – число цыплят в данной выемке, голов;

n – общее число всех цыплят.

Рассмотрим пример (таблица 24): $M = \frac{\sum pa}{n} = \frac{pa_1 + pa_2 + pa_3 \dots + pa_7}{n}$

Подставляем данные из таблицы 23.

$$M = \frac{484 \cdot 25 + 490 \cdot 100 + 496 \cdot 185 + 502 \cdot 100 + 508 \cdot 50 + 514 \cdot 25 + 520 \cdot 15}{500} = 498,2$$

Таблица 24 Учет энергии вылупления цыплят

№ выемки	Дата вывода	Время суток, часов	Продолжительность инкубации, ч	Количество выведенных цыплят	
				голов	%
1	21/IV	18	484	25	5
2	21/IV	24	490	100	20
3	22/IV	6	496	185	37
4	22/IV	12	502	100	20
5	22/IV	18	508	50	10
6	22/IV	24	514	25	5
7	23/IV	6	520	15	3
Итого				500	100

Задание 9.6. Определить время вывода с учетом энергии вылупления цыплят. Данные оформить в виде таблицы 14 и графика (по %), рассчитать среднюю продолжительность инкубации, сделать заключение о качестве данной партии яиц и режиме инкубации.

9.7. Контрольные вопросы.

9.7.1. Продолжительность инкубированного периода и его значение для биологического контроля.

9.7.2. Признаки неудовлетворительного качества яиц и хода инкубирования, выявляемые в период наклева и вывода?

9.7.3. Как определить энергию вылупления молодняка?

10. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И СОРТИРОВКА МОЛОДНЯКА

10.1. Цель занятия – освоить практические приемы оценки качества суточного молодняка, его мечения и определения пола.

10.2. Задачи – изучить методики контроля качества суточного молодняка, сортировки по полу, мечения; произвести сортировку по качеству, мечение, определить пол суточных цыплят.

10.3. Материалы и оборудование: суточные цыплята, полученные при инкубации в лабораторном инкубаторе, плакаты, наглядные пособия по определению пола суточного молодняка, крылометки, настольная лампа.

10.4. Методика проведения занятия. Занятие проводится в лаборатории. Для занятия выводят молодняк не позднее, чем за 24 часа. Студенты предварительно знакомятся с методикой оценки качества суточного молодняка, техникой определения пола суточных цыплят с помощью методических указаний, наглядных пособий и собеседования с преподавателем. Каждое звено оценивает цыплят, выведенных из закрепленной партии яиц, по экстерьерным признакам, производит взвешивание каждой головы, сортирует по качеству. На основе результатов делается заключение о качестве партии цыплят.

Далее студенты осваивают способы определения пола суточных цыплят по скорости оперяемости и японским методом, производят мечение молодняка крылометками.

9.5. Теоретический материал. Оценку качества выведенного молодняка относят к одному из важных мероприятий прижизненного биологического контроля. Качество суточного молодняка зависит от биологической полноценности яиц, режима инкубации и условий, в которых находится молодняк со времени вылупления до реализации в цех выращивания.

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

- визуальный – по экстерьерным признакам;
- взвешивание;
- выборочное вскрытие с целью морфологического и биохимического анализов.

При визуальном методе свободно размещенных на столе цыплят осматривают и одновременно проверяют их реакцию на звук и активность, для этого постукивают пальцем по краю стола. Активность молодняка – один из основных признаков, характеризующих его жизнеспособность. Однако, очень подвижными могут быть цыплята, передержанные после вывода. Их можно отличить по отросшим маховым перьям крыла, поджатому животу и удлинненным ногам.

Возраст молодняка при оценке качества должен быть не менее 8 часов и не более 24 часов после вылупления. Более ранняя оценка может привести к выбраковке жизнеспособного, но еще непросиженого молодняка, так как здоровый, но недавно вылупившийся молодняк имеет некондиционный внешний вид: неустойчив на ногах, малоподвижен, живот увеличен, отвислый, пух плохо обсохший, нераспушившийся. В первые сутки после вылупления изменения в экстерьере и интерьере молодняка значительны: снижается живая масса (через каждые 8 часов просиживания примерно на 1 г), уменьшается размер живота и масса остаточного желтка, увеличивается размер и масса желчного пузыря с желчью, пушинки высыхают, освобождаясь от склеивающей их кератиновой оболочки, активность и подвижность молодняка возрастают, четко проявляется рефлекс клевания.

При внешнем осмотре обращают внимание на такие экстерьерные признаки, как размер живота и состояние внутриутробного желтка, для чего цыпленка берут в руки так, чтобы его спина касалась ладони, а живот был охвачен большим и указательным пальцами, затем осматривают пуповину, клоаку, голову, клюв, глаза, крылья, ноги, киль грудной кости, опушенность.

При взвешивании устанавливают живую массу в граммах и в процентах к массе яиц до инкубации, сравнивая показатели с нормативами (таблица 25).

Масса выведенного молодняка зависит в основном от массы используемых яиц на инкубацию и срока выдержки после вылупления. Кроме этого обращают внимание на однородность молодняка по живой массе и возрасту (отклонения от среднего показателя не должны превышать $\pm 15\%$).

Таблица 25 Нормативные показатели оценки живой массы суточных цыплят

Показатель	Направление продуктивности		
	яичные	мясо-яичные	мясные
Живая масса (г) для стада: племенного промышленного (не менее)	34 – 43 32	34 – 47 32	35 – 47 33
Живая масса в % от массы яйца (не менее)	63	65	64

При оценке цыплят сортируют на две основные группы – кондиционные (пригодные к выращиванию) и некондиционные (непригодные к выращиванию), а также на 4 категории.

Кондиционные цыплята 1 категории подвижны, быстро реагируют на звук, устойчивы на ногах, имеют мягкий подобранный живот, плотно закрытое пупочное кольцо, розовую чистую клоаку, полностью подсохший, равномерно распределенный и одинаково хорошо пигментированный по всему телу пух, плотный при прощупывании корпус, упругий киль грудной кости, крепкие ноги, круглые блестящие глаза большую широкую голову, короткий толстый клюв, плотно прижатые к туловищу крылья.

Кондиционные цыплята 2 категории имеют незначительные отклонения от нормы. Они подвижны, хорошо стоят на ногах, но имеют несколько увеличенный живот, рыхловатый пух, неравномерную или слабую пигментацию плюсен, клюва, пуха, некровоточащий подсохший струпик размером до 2 мм в диаметре или «ниточку» длиной до 4 мм. К этой категории относятся также непросидевшиеся цыплята последней выемки, мелкие, но не менее 32 г. Допуска-

ется в партии до 5 % цыплят яичных кроссов и до 15 % молодняка мясных кроссов, имеющих незначительные отклонения от нормы.

Некондиционные цыплята 3 категории (слабые) – малоподвижны, плохо или совсем не реагируют на внешние раздражители, неустойчивы на ногах, имеют тонкие плюсны, крылья недоразвитые, короткие или отвислые, глаза тусклые, запавшие, полузакрытые, клюв узкий, мягкий, живот увеличенный из-за большого остаточного желтка, отвислый, рыхлый ли сильно уплотненный, поджатый, пупочное кольцо не сомкнуто или воспалено с наличием кровяного или творожистого струпики более 2 мм, пух блеклый или неравномерно пигментированный, короткий, редкий, слипшийся и загрязненный, корпус рыхлый, киль короткий, мягкий, клоака загрязнена слипшимися каловыми массами, редкий по всему телу или недоразвитый пух, большой вздутый живот, живая масса менее 32 г. К слабому относится молодняк, передержанный в инкубатории без воды и корма более 36 часов после вывода.

Некондиционные цыплята 4 категории (калеки) имеют дефекты, каждый из которых является основанием для уничтожения: уродства головы (мозговые грыжи, отсутствие или недоразвитие глаз, искривление клюва и др.), невтянутый желток, незаживший пупок, большая припухлость пупочного кольца (омфалит), искривление плюсны, параличи ног, шеи (атаксия), скользящий сустав (перозис).

Некондиционный молодняк (слабых и калек) относят к отходам инкубации. Нельзя выбраковывать молодняк по какому-либо одному несущественному признаку.

Здоровые цыплята мясных кроссов могут иметь несколько увеличенный живот, рыхловатый пух, серо-синеватую пигментацию плюсен, клюва и кожи у пупочного кольца. Допускается к выращиванию на мясо молодняк мясных кур с подсохшим струпики на пупке диаметром не более 2,5 мм.

При вскрытии для морфо-биохимического анализа определяют относительную массу тела без остаточного желтка в процентах к массе яиц до инкубации, массу остаточного желтка с желточным мешком, желчного пузыря с жел-

чью и фабрициевой сумки в процентах к массе тела, содержание витаминов А, В₂ и каротиноидов в отмытом желточном мешке, витамина А в печени.

Косвенным показателем качества отобранного для выращивания молодняка может служить соотношение кондиционных, слабых и калек, а также характер отклонений у них. Если наблюдается большая браковка молодняка (более 2 % от количества заложенных яиц), то проводят выборочное вскрытие и патологоанатомический анализ.

Кроме контроля качества молодняка в инкубатории выполняют и другие сопутствующие мероприятия, такие как сортировка по полу, дебикирование клюва, мечение, вакцинация.

Сортировка по полу. Существует несколько методов определения пола молодняка птицы. До появления аутосексных кроссов основным был японский клоачный метод, основанный на установлении визуального наличия в клоаке небольшого бугорка у самцов и отсутствия его у самок. Он заключается в следующем: цыпленка берут в левую руку, держат его спиной к ладони и головой к себе. Чтобы удалить кал, надавливают слегка на живот большим и указательным пальцами. После этого фиксируют ножки цыпленка и опускают его голову вниз. Затем большим пальцем левой руки и указательным пальцем правой осторожно раскрывают клоаку, растягивают, слегка выворачивая ее стенку со стороны живота, где должен быть расположен половой орган петушка. Он имеет форму небольшого бугорка величиной с булавоочную головку. Иногда этот бугорок сверху раздвоен. У курочки бугорка нет, но если и бывает, то имеет иную, нехарактерную форму. У цыплят яичных пород половые различия выражены более четко, чем у мясных пород.

Созданы также специальные кроссы кур, исходные линии которых обладают различной скоростью оперяемости. Мужская линия отселекционирована на быстрый рост маховых перьев, у женской линии рост этих перьев замедлен. При скрещивании мужской линии, обладающей быстрой оперяемостью, с женской линией, которая отличается медленной оперяемостью, получают потомство, среди которых самцы характеризуются медленной, а самки быстрой опе-

ряемостью. У цыпленка с быстрой оперяемостью в возрасте один день можно различить два ряда толстых зачатков перьев, растущих близко друг к другу (рисунок 22 а). У цыплят с медленной оперяемостью крыла зачатки перьев расположены сравнительно далеко друг от друга и оба ряда перьев имеют одинаковую длину (рисунок 22 б).

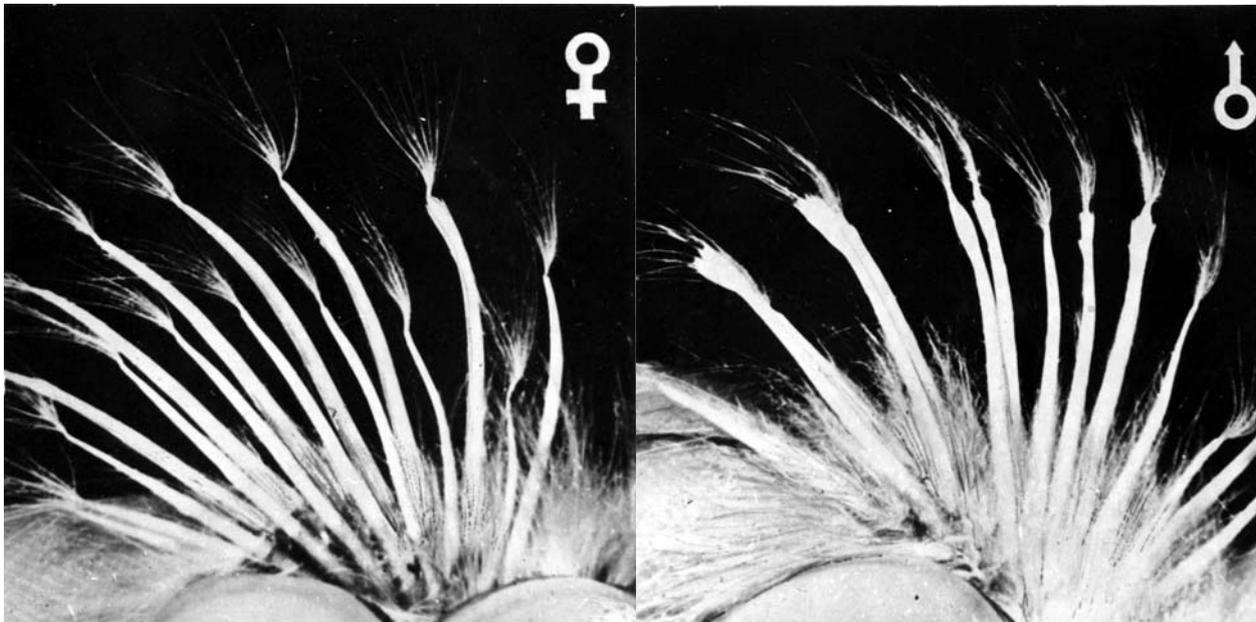


Рисунок 22 Крылья быстро (а) и медленно (б) оперяющихся цыплят

Мечение суточных цыплят. Для индивидуального учета происхождения селекционный молодняк метят крылометками. Цыплят берут в левую руку, большим и указательным пальцами растягивают кожу крыла, а другой рукой надевают крылометку, прокалывая острым концом кожу напротив сустава между плечом и предплечьем, не задевая сосудов. Предварительно крылометку сгибают так, чтобы острый конец был немного длиннее тупого, а номер был хорошо виден. Надетую таким образом крылометку закрепляют и немного сплющивают для того, чтобы крыло не попало в кольцо и не сорвало крылометку.

Утятам и гусятам крылометку в первые 5–10 дней жизни надевают на плюсну ноги в виде кольца, т.к. в суточном возрасте перепонки крыла у них развиты слабо.

Задание 10.6. Оценить цыплят по экстерьерным признакам, взвесить их с точностью до 0,1 г, отсортировать по качеству.

Данные оформить в виде таблицы 26, сравнить с нормативами, сделать заключение о качестве партии цыплят, пригодности их к инкубации.

Задание 10.7. Освоить способ мечения суточных цыплят при помощи крылометок. Надеть крылометки цыплятам.

Задание 10.8. Определить пол суточных цыплят, пользуясь различными методами.

Таблица 26 Оценка суточных цыплят

Показатель	Номер цыпленка								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, г в % от массы яйца									
Состояние пуха									
Экстерьерные недостатки:									
голова									
глаза									
клюв									
шея									
крылья									
спина									
живот									
ноги									
Состояние корпуса									
Состояние пуповины									
Состояние клоаки									
Оперенность									
Подвижность									
Оценка (кондиционность)									
Категория									
Номер крылометки									
Пол цыпленка									

10.9. Контрольные вопросы.

10.9.1. Каким образом оценивают суточный молодняк в производственных условиях?

10.9.2. В каких случаях и каким образом проводится выборочная оценка суточного молодняка?

10.9.3. Каким образом при оценке качества цыплят учитывают возраст и направление продуктивности?

11. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЭМБРИОНАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ

11.1. Цель занятия – освоить методику количественного учета эмбриональной смертности путем овоскопирования и вскрытия яиц с погибшими зародышами.

11.2. Задачи – изучить методику определения категорий отходов инкубации путем овоскопирования; освоить способ определения точного возраста гибели зародыша путем вскрытия; ознакомиться с расчетами кривой эмбриональной смертности по Пайну и Баэрли; научиться проводить анализ динамики смертности зародышей.

11.3. Материалы и оборудование: отходы инкубации, овоскопы, подставки для яиц, остроконечные ножницы, глазные пинцеты, препаровальные иглы, чашки Петри, лупа, кюветы.

11.4. Методика проведения занятия. Занятие проводится в лаборатории. Преподаватель детально знакомит с учетом эмбриональной смертности различными методами.

Студенты разделяются на звенья по 3-4 человека. Каждому звену выдается определенное количество яиц с погибшими эмбрионами. Путем овоскопирования они определяют примерный возраст гибели эмбрионов и разделяют их на «свежаки», «кровавое кольцо», «замершие», «задохлики», «тумаки».

Путем вскрытия «свежаки» распределяют на «ложно» и «истинно» неоплодотворенные по развитию бластодиска на поверхности желтка. После вскрытия отходов инкубации остальных категорий определяют по внешним возрастным признакам точный возраст гибели зародышей в днях. Расчет и чертеж кривой эмбриональной смертности производят двумя методами: по Пайну и Баэрли.

Сравнивая полученные данные с нормативными показателями, проводят анализ количественного учета эмбриональной смертности и делают заключение о причинах гибели эмбрионов.

11.5. Теоретический материал. Нарушение в развитии в большинстве случаев приводит к гибели наиболее слабых эмбрионов. От характера и степени нарушений зависит время их гибели, поэтому распределение смертности по периодам инкубации отражает характер нарушений и в связи с этим может быть использовано для анализа причин, ее вызвавших.

Учет эмбриональной смертности ведут по категориям путем овоскопирования, а также по дням инкубации - путем вскрытия.

Категории погибших эмбрионов выявляют либо при овоскопировании яиц в контрольные дни, либо отходов инкубации - после вывода, и распределяют на «свежаки», «кровяные кольца», «замершие», «задохлики», бой и «тумаки».

Отходы инкубации (яйца, оставшиеся в лотках после вывода), просматриваются на овоскопе. Те, в которых не видно зародыша или признаков, свидетельствующих, что развитие начиналось, но было прервано, относят к категории неоплодотворенных. Неоплодотворенное яйцо при просвечивании выглядит как неинкубированное из-за долгого пребывания в инкубаторе, имеет большую воздушную камеру. Такие яйца называют еще «свежаками» (рисунок 23 а).

Яйца с погибшими зародышами в первые двое суток инкубации часто имеют сходную картину с неоплодотворенными, и поэтому их ошибочно относят к данной категории.

При получении низких показателей оплодотворенности яиц необходимо проверить, на самом ли деле было много неоплодотворенных («истинно» неоплодотворенных) или зародыши погибли на ранних стадиях до образования кровяных островков («ложно» неоплодотворенное). Для этого часть яиц, отнесенных к неоплодотворенным, вскрывают. Неоплодотворенные яйца отличаются

от оплодотворенных тем, что в последних виден бластодиск с хорошо выраженными периферической (темное поле) и центральной (светлое поле) зонами.

«Кровяные кольца» (рисунок 23 б, в) - яйца с зародышами, погибшими в период обрастания желтка бластодермой (у кур-с 3 по 7 день инкубации). В это время желточный мешок и его кровеносная система охватывает лишь часть поверхности желтка. Если эмбрион погибает, сердце перестает работать, и кровь в силу тяжести скапливается в краевом венозном синусе, при просвечивании виден красный круг, опоясывающий желток (рисунок 23 б). «Свежаки» и «кровяные кольца» легко выявляются при первом овоскопировании в контрольные дни.

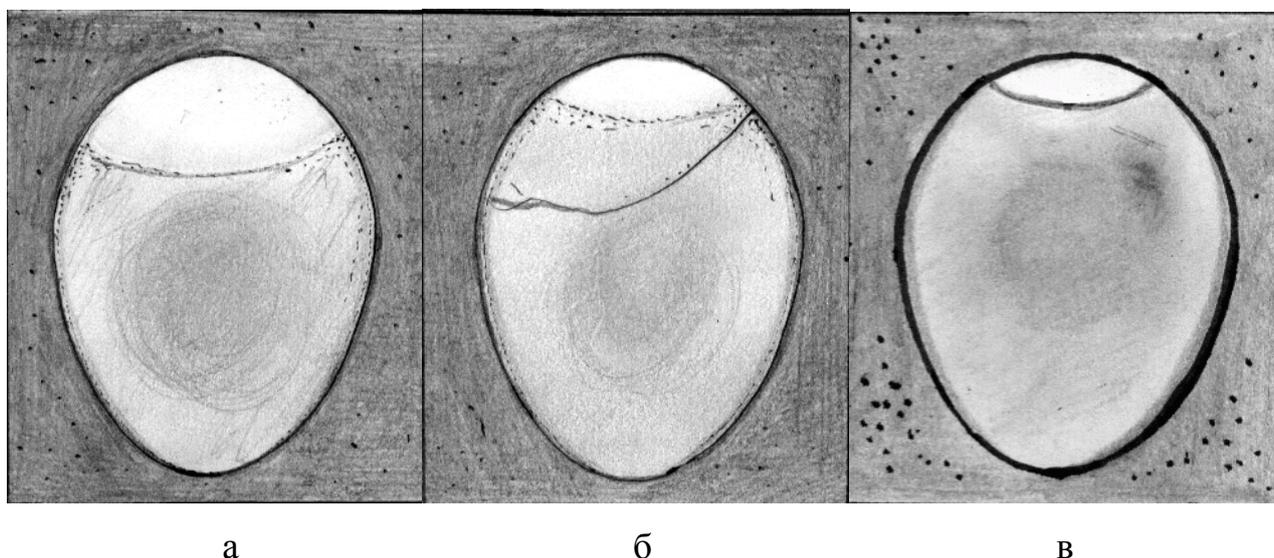


Рисунок 23 Отходы инкубации при первом овоскопировании

«Замершие» - яйца с эмбрионами, погибшими в более старшем возрасте, у кур - в период 8-18 дней инкубации, у других видов сельскохозяйственной птицы – позже (таблица 27). Погибшие эмбрионы при просвечивании яиц обнаруживаются довольно легко из-за атрофии сосудов кровеносной системы аллантоиса и исчезновению из них крови. Эмбрионы видны в виде темного бесформенного пятна, свободно перемещающегося при покачивании яйца. «Замерших» эмбрионов выявляют также в контрольные дни при втором и третьем овоскопированиях.

Таблица 27 Классификация отходов инкубации и уровень смертности эмбрионов по периодам

Вид птицы	Неоплодотворенные, %	Гибель до 48 ч инкубации, %	Кровяное кольцо		Замершие		Задохлики		Слабые и калеки, %
			период инкубации, сут.	%	период инкубации, сут.	%	период инкубации, сут.	%	
Куры	5-8	0,1-0,5	3-7	1-1,5	8-18	1-2	19-21	3-4	1-2
Утки	8-10	0,1-0,5	3-8	0,8-1,5	9-24	2-3	25-28	4-5	1-2
Индейки	10-13	0,1-0,4	3-8	1-1,5	9-24	2-3	25-28	4-4,5	2-3
Гуси	10-15	0,1-0,4	3-9	1-2	10-27	2-3	28-30	5-6	1,5-2
Цесарки	15-20	0,1-0,2	3-8	1-2	9-25	2-3	26-28	4-5	2-3
Мускусные утки	10-12	0,1-0,4	3-9	1-1,5	10-30	4-4,5	31-33	4,5-5,5	2-3
Перепела	7-9	-	3-5	2-2,5	6-14	2-3	15-16,5	4-5	1-2

«Задохликами» называют зародышей, погибших после третьего миража при выводе, уже вполне сформировавшихся, но по той или иной причине не вылупившихся из скорлупы. «Задохликов» легко обнаружить при овоскопировании отходов по малой воздушной камере и отсутствию движений эмбриона.

Кроме перечисленных категорий отходов инкубации гибель зародышей, особенно у водоплавающей птицы, наблюдается в так называемых «тумаках», которые появляются в результате развития плесневых грибов или других микроорганизмов внутри и на поверхности яйца. При овоскопировании содержимое таких яиц не просвечивается. Отход эмбрионов за счет «тумаков» не должен превышать 0,5-3,0 %.

В лабораторных исследованиях возникает необходимость точно установить распределение эмбриональной смертности по дням инкубации. Для этого производят вскрытие инкубационных отходов и определение возраста эмбрионов по внешним признакам. Достаточно вскрыть 100-200 яиц с погибшими эмбрионами. Необходимо лишь, чтобы из каждой группы отходов был вскрыт одинаковый процент яиц.

В основу определения возраста эмбрионов взято развитие тех или иных органов и систем зародышей и их оболочек, использование белка и желтка, готовность к выводу. Ориентировочный возраст эмбрионов с учетом их внешних признаков приведен в таблице 28.

Вскрыв подлежащие анализу отходы и установив возраст погибших эмбрионов, рассчитывают кривую эмбриональной смертности по дням инкубации. Это можно сделать двумя различными способами: по Пайну, отнеся смертность каждого дня в процентах к общему числу погибших эмбрионов, или по Баэрли, отнеся их в процентах к числу эмбрионов, оставшихся в живых на данный день.

При расчетах смертности по Пайну мы получаем ее относительное распределение по дням инкубации независимо от абсолютного количества погибших зародышей и процента вывода. Кривая по Баэрли отражает и абсолютные величины: чем ниже выводимость, тем выше подъемы смертности.

Таблица 28 Внешние возрастные признаки развития куриных эмбрионов

Характерные признаки	Возраст эмбриона, суток
Появление первичной полоски	1
Появление сосудистой кровеносной системы на желточном мешке	2
Начало пульсации сердца	2
Начало пигментации глаз и образование аллантоиса	3
Появление зачатков конечностей	4
Начало образование челюстей, появление зачатков века	5
Начало формирования ротовой полости, образование пальцев	7
Зачатки перьевых сосочков на спине, появление на клюве ноздрей, срастание пальцев на крыле	9
Зачатки когтей на пальцах, веко достигает зрачка, появление перьевых сосочков на крыльях	10
Смыкание аллантоиса в остром конце яйца	11
Появление пуха на спине	12
Весь эмбрион покрыт пухом	13
Глаза закрыты веками	14
Полное использование белка	16
Глаза открыты, втягивание желтка в брюшную полость	19

Обработка данных о смертности методом Пайна проще и нагляднее, она позволяет сравнивать по относительному распределению смертности различные группы инкубируемых яиц. К методу Баэрли приходится прибегать в лабораторных исследованиях, когда часть яиц с живыми зародышами различных возрастов вскрывается для анализа и к концу инкубации остается мало яиц.

Кривая смертности обычно имеет два основных подъема: на 4-5-ый и 18-ый дни инкубации. При относительно малом числе вскрытий конфигурация кривой может быть зигзагообразной и для выявления основных закономерностей ее в таких случаях надо выпрямить.

Делается это методом «скользящей» средней. Смертность за каждый день складывается со смертностью за предыдущий и последующий дни и делится на три. В результате получается более выровненная кривая. Ошибки здесь не будет,

так как точность определения возраста эмбриона не превышает одних суток.

На основании определения возраста погибших эмбрионов и анализа динамики их смертности можно предварительно судить о причинах, вызвавших их гибель.

Даже при хороших результатах смертность эмбрионов неравномерно распределяется по дням инкубации. Особенно высока она в периоды, получившие название «критические». Различают два основных критических периода в жизни эмбриона. Первый приходится на 4-5-й дни инкубации. Яйца с зародышами, погибшими в этот период, относят к категории «кровавое кольцо». Вторым критическим периодом приходится на последние дни инкубации яиц (19-21-й). Яйца с погибшими в этот период эмбрионами относят к категории «задохлики». Яйца с эмбрионами, погибшими между критическими периодами, относят к категории «замершие».

При низком качестве яиц и значительных нарушениях режима инкубации смертность зародышей может распределяться иначе. В долго хранившихся яйцах или хранившихся в неблагоприятных условиях велика смертность на первом дне инкубации. Тогда появляется большое количество «свежаков». Если количество «замерших» больше, чем «кровавых колец» и «задохликов», то это указывает на биологическую неполноценность яиц, которая чаще является следствием недостатка витаминов Д и группы В. При этом нарушается водно-минеральный, а также белковый обмен. Гибель эмбрионов со 2-го по 6-8-е сутки инкубации может быть следствием их сильного перегрева или снижения качества яиц в связи с нарушением питания несушек. Отход в середине инкубации с 6-8 суток до переноса на вывод обычно связан с низким качеством инкубационных яиц. Очень большое количество «задохликов» чаще свидетельствует о неудовлетворительном режиме инкубирования. Неблагоприятные отклонения параметров режима сразу не вызывают резкого повышения смертности, но длительное их воздействие накапливается и приводит к гибели при выводе, а также появлению слабых птенцов. Резкое повышение температуры или отключение электричества в инкубаторе может привести к гибели большого числа зародышей на любом дне

инкубации. Такая оценка причин гибели эмбрионов предположительная, и поэтому для точной диагностики необходимо проводить более детальный анализ.

Задание 11.6. Просмотреть на овоскопе партию отходов инкубации, распределить их по категориям, данные оформить в виде таблицы 29.

Таблица 29 Распределение отходов инкубации по категориям

Число просмотренных яиц, шт.	Свежаки		Кровяное кольцо		Замершие		Задохлики		Тумаки	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%

Задание 11.7. Вскрыть отходы инкубации, определить возраст гибели эмбрионов в днях, используя данные таблицы 28.

Задание 11.8. Произвести расчет смертности эмбрионов по Пайну и по Баэрли. Данные оформить по форме (таблица 30). Построить график эмбриональной смертности по дням инкубации.

Таблица 30 Определение эмбриональной смертности по Пайну и Баэрли

День инкубации	Количество погибших эмбрионов		Количество живых эмбрионов	% погибших к числу живых на данный день (по Баэрли)
	голов	% к числу всех погибших (по Пайну)		

Задание 11.9. Произвести анализ смертности эмбрионов по категориям и дням инкубации, сделать предварительное заключение о причинах гибели.

11.10. Контрольные вопросы.

11.10.1. От чего зависит распределение эмбриональной смертности по дням инкубации?

11.10.2. Как распределяют отходы инкубации по категориям?

11.10.3. Способы расчета эмбриональной смертности? Когда их используют?

12. ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЧИН СМЕРТНОСТИ ЭМБРИОНОВ

12.1. Цель занятия – научиться выявлять патологии эмбрионов и определять причины их гибели.

12.2. Задачи – освоить технику вскрытия отходов инкубации и определения возраста гибели эмбрионов, изучить патолого-анатомические изменения погибших эмбрионов, научиться их систематизировать.

12.3. Материалы и оборудование: отходы инкубации, кюветы, подставки для яиц, ножницы для разрезания скорлупы, ножницы глазные хирургические, шпатели, глазные пинцеты, препаровальные иглы, чашки Петри, лупа, чистая вода, емкость для вскрытого проанализированного материала, стол, покрытый клеенкой.

12.4. Методика проведения занятия. Занятие проводится в лаборатории. Преподаватель детально знакомит студентов с приемами вскрытия яиц с эмбрионами, погибшими на разных стадиях развития. Студенты разделяются на звенья по 3-4 человека. Каждому звену выдаются отходы инкубации известной категории.

Путем вскрытия яиц, погибших эмбрионов и их внешнего осмотра изучают патолого-анатомические изменения, определяют примерный возраст гибели зародышей, составляют протокол. Данные протокола анализируют, выявляют наиболее типичные признаки и делают предварительное заключение о причинах гибели эмбрионов.

12.5. Теоретический материал. Вскрытие погибших эмбрионов и патолого-анатомический анализ причин их смертности – основное средство диагностики гибели эмбрионов. Его проводят путем вскрытия отходов, если вывод составляет менее 78-80 % по отдельно взятой пробе из общего отхода, но обязательно по периодам гибели эмбрионов.

При вскрытии эмбрионов важной является оценка их по возрастным признакам, по которым при сравнении со стандартными показателями можно су-

дять о соответствии возраста эмбриона и степени его развития в данный период инкубации.

Неоплодотворенные яйца и «кровяные кольца» следует вскрывать с тупого конца яйца. На скорлупе делают насечку, после чего над воздушной камерой скорлупу срезают. Если эмбрион лежит возле скорлупы и пристал к ней, то этот участок вырезают и погружают в чашку Петри для промывания эмбриона и дальнейшего определения его возраста. Если же он расположен на желтке, следует осторожно вылить содержимое яйца в чашку Петри. Из патолого-анатомических изменений у эмбрионов первых 2-7 дней можно установить лишь явные уродства, неправильное формирование эмбриональных оболочек и кровеносной системы, гиперемии, кровоизлияния, присыхание к оболочкам.

Вскрытие «замерших» эмбрионов также следует начинать с тупого конца яйца, но с меньшими предосторожностями. Эмбрион извлекают, определяют его возраст, расположение в яйце, состояние белка, желтка (цвет и консистенцию) и оболочек.

После внешнего осмотра у эмбриона вскрывают полость тела и рассматривают внутренние органы. При этом могут наблюдаться всевозможные патолого-анатомические изменения. Важнейшие из них надо уметь различать (таблица Д приложения А). Могут быть отмечены уродства, общее отставание в росте и нарушение его пропорций, недоразвитие того или иного органа, его гиперемия или анемия, кровоизлияния, отек, перерождение, наличие солей и другие признаки.

Следует учитывать, что у эмбрионов, погибших за несколько дней до вскрытия, могут произойти посмертные изменения. Находясь в амниотической жидкости, они часто подвергаются мацерации, из-за гемолиза окрашены в грязно-розоватый цвет. Если в яйце присутствовали микроорганизмы, может начаться гниение. У таких эмбрионов нельзя установить многих патолого-анатомических изменений, кроме явных уродств.

При вскрытии «задохликов» в первую очередь устанавливается наличие проклева скорлупы и внутренней подскорлупной оболочки, ограничивающей

воздушную камеру, расположение эмбриона в яйце. Нормальным считается положение, когда он лежит по продольной оси головой к тупому концу яйца. Голова должна быть накрыта правым крылом, а клюв обращен в сторону воздушной камеры, шея согнута, ноги прижаты к животу. Но встречаются и неправильные положения, когда проклев скорлупы затруднен или даже невозможен (таблица 31).

Таблица 31 Неправильные положения цыпленка в яйце

Положение	Последствия
Голова направлена в центр яйца, клювом в желток	Удушье
Голова лежит в остром конце, а задняя часть туловища – в сторону воздушной камеры	Проклев затруднен
Голова лежит под левым крылом	То же
Голова опущена книзу, но клюв направлен к скорлупе	То же
Голова в тупом конце яйца, но одна или обе ноги находятся на голове или клюве	То же
Голова находится поверх правого крыла	То же
Желточная ножка обвивает шею или ноги	Удушье или разрыв желточного мешка

Обращают внимание на наличие в яйце неиспользованного белка, на состояние и кровенаполненность сосудов аллантаоиса, степень втянутости желточного мешка. Если желток не втянут в брюшную полость, то перед вскрытием его следует осторожно удалить.

Вскрытие эмбрионов начинают разрезом кожи внизу живота, доводят надрез до грудины, а далее делают два надреза перпендикулярно ребрам. В тех случаях, когда желток втянут в брюшную полость, во избежание его разрыва вскрытие эмбрионов начинают поперечным разрезом кожи под грудной костью. Это позволяет аккуратно извлечь желток. Внутренние органы рассматри-

вают в следующем порядке: кишечник, желудок, печень, сердце; после удаления печени – почки и легкие. То, что цыпленок дышал легкими, узнают по их ярко-розовому цвету и по тому, что кусочек легкого, погруженный в воду, плавает, а не тонет.

При осмотре погибших эмбрионов и их органов учитывают степень наполнения кровью сосудов желточного мешка, цвет и консистенцию желтка, наполнение кишечника желточной массой и меконием, размер желточного пузыря, цвет печени. При исследованиях внутренних органов отмечают случаи гипертрофии и атрофии, гиперемии и кровоизлияний, анемий, отеков, перерождений, отложения солей. При удалении кожи с поверхности шеи и головы можно установить наличие отеков и кровоизлияний подкожной соединительной ткани и мышц.

При вскрытии и анализе отходов инкубации ставится цель – установить основную причину гибели эмбриона. Это не всегда легко. Во-первых, не у всех мертвых зародышей достаточно ярко выражены патолого-анатомические изменения. Бывает трудно предположить, отчего умер зародыш, особенно когда прошло несколько дней после смерти и он сильно мацерировался. Во-вторых, в одной партии вскрытых эмбрионов могут быть противоположные изменения: у одних зародышей - как будто признаки недогрева, у других – перегрева, у третьих – авитаминоза. Следует помнить, что о тех или иных нарушениях в эмбриональном развитии можно говорить лишь в том случае, если они отмечены у большинства из числа вскрытых яиц, но не при единичном проявлении. Диагноз считается обоснованным, если при вскрытии обнаруживают типичные изменения для того или иного нарушения не менее чем у 20 % погибших эмбрионов. Чтобы установить основную причину снижения результатов инкубации, надо найти изменения у зародышей, характерные для всей партии. Например, признаки эмбриональной дистрофии – кривоногость, «курчавость» оперенья, отложение солей в почках.

При анализе также надо учитывать наличие в инкубаторе микроклиматических зон и топографическое расположение яиц, срок хранения до закладки, к ка-

кой категории относятся отходы инкубации, из какого они хозяйства, птичника.

Для диагностики инфекционных заболеваний данных патолого-анатомического вскрытия недостаточно. Необходимо проведение микробиологических исследований в ветеринарной лаборатории.

Обнаруженные патолого-анатомические изменения записывают в журнал. Пример оформления такого журнала в виде протокола приведен в приложении А таблице В.

Задание 12.6. Вскрыть отходы инкубации, установить возраст гибели эмбрионов, изучить патолого-анатомические изменения. Составить протокол патолого-анатомических изменений по партии отходов (таблица В приложения А).

Задание 12.7. Обратить внимание на взаимосвязь и типичность патолого-анатомических изменений, отметить наиболее типичные признаки у погибших эмбрионов (в %) по категориям отходов. Установить предполагаемую причину их гибели, используя таблицу Д приложения А. Данные оформить в виде таблицы 32.

Таблица 32 Заключение о вскрытии отходов инкубации

Причина гибели	Число случаев		Заключение
	штук	%	
Белковое отравление			
Гиповитаминозы			
Нарушение режима хранения			
Перегрев			
Недогрев			
Недостаточная влажность			
Избыточная влажность			
Нарушение газообмена			
Неправильный поворот яиц			

12.8. Контрольные вопросы.

12.8.1. Каковы особенности вскрытия отходов инкубации различной категории?

12.8.2. Каким образом и для чего определяют возраст гибели эмбрионов?

12.8.3. Как устанавливают причину гибели эмбрионов? Почему это не всегда легко определить?

13. УЧЕТ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНКУБАЦИИ

13.1. Цель занятия – освоить методику учета и анализа результатов инкубации.

13.2. Задачи – ознакомиться с показателями результатов инкубации; научиться производить их анализ на основе данных биологического контроля.

13.3. Материалы и оборудование: яйца проинкубированные – 100 штук, результаты биологического контроля.

13.4. Методика проведения занятия – занятие проводится в лаборатории. Преподаватель рассказывает о значении учета результатов инкубации как основного способа биологического контроля после инкубации, акцентируя внимание на различиях между показателями вывода и выводимости.

Студенты разделяются на звенья по 3-4 человека. После инкубирования куриных яиц в лабораторном инкубаторе ИЛУ-Ф-0,3 и вывода цыплят определяют проценты вывода, выводимости и оплодотворенности по каждой партии, закрепленной за звеном, и по общему количеству яиц, заложенных в инкубатор. Сравнивая полученные данные с нормативными показателями, проводят анализ результатов инкубации и делают заключение о качестве яиц и режиме инкубации.

13. 5 Теоретический материал. Учет и анализ результатов инкубации входит в систему мероприятий биологического контроля после инкубации. Оценку результатов инкубации проводят выборочно по контрольным лоткам, взятым из разных зон инкубатора, или по всей партии яиц и учитывают показатели вывода молодняка, выводимости яиц, количества слабого молодняка и калек.

Вывод молодняка – это количество выведенного кондиционного молодняка от числа заложенных яиц, выраженное в процентах.

Выводимость яиц – это количество выведенного кондиционного молодняка от числа оплодотворенных яиц, выраженное в процентах. Выводимость всегда выше вывода цыплят.

Молодняк слабый и калеки – это количество выведенного некондиционного молодняка от числа заложенных яиц, выраженное в процентах.

Но для анализа инкубации этого недостаточно, важно еще установить оплодотворенность, так как она обуславливает процент вывода кондиционного молодняка.

Оплодотворенность – это количество оплодотворенных яиц, выраженное в процентах от числа заложенных на инкубацию.

Для оценки результатов инкубации сравнивают полученные данные с допустимыми показателями, приведенными в таблице 32.

Таблица 32 Средние показатели выводимости яиц и вывода молодняка, %

Вид птицы	Порода, кросс	Вывод молодняка	Выводимость яиц
Куры	яичные	80-84	87-92
	мясо-яичные	78-82	85-90
	мясные	78-82	85-90
Утки	тяжелые	70-75	80-85
	легкие	75-80	85-90
	мускусные	65-70	78-83
Индейки	тяжелые	70-75	80-85
Гуси	легкие	70-75	85-90
	тяжелые	60-70	80-85
Цесарки		65-70	80-85

Окончательную причину смертности эмбрионов устанавливают путем обобщения накопленных в процессе проведения биоконтроля данных, приведенные в приложении А таблице Г (анализ инкубационных яиц, прижизненный контроль за эмбриональным развитием, учет продолжительности инкубации, распределение отходов инкубации на соответствующие категории, качество молодняка, выявление характерных для того или иного заболевания диагностических признаков).

Биологический контроль помогает установить, насколько правильно идет эмбриональное развитие, и выявить причины его нарушений с тем, чтобы их устранить и повысить результативность инкубации. Поэтому представляют интерес те признаки и те патологические явления у зародышей, которые типичны для опреде-

ленного качества яиц или для конкретных нарушений в режиме. Массовое появление этих признаков позволяет находить причину снижения процента вывода.

Согласно этиологическому принципу, все факторы, способные вызвать гибель эмбрионов или вывод молодняка с пониженной жизнеспособностью, целесообразно разделить на эндогенные, причины которых появились до снесения яйца, во время развития и формирования половых клеток, и экзогенные, возникающие в период хранения яиц и инкубации под влиянием внешней среды (таблица 33).

Основные диагностические признаки заболеваний приведены в приложении А таблице Е.

В ряде случаев причины гибели зародышей следует искать в их наследственности и низкой жизнеспособности. Известно, что отдельные куры дают яйца с очень низкой выводимостью, близкородственное разведение птицы снижает жизнеспособность зародышей, повышая их смертность, учащая появление уродств и ухудшая качество выведенного молодняка.

Значительно проще распознаются патологические явления яйцеобразования. Яйца нестандартной формы обычно дают низкую выводимость.

Группа заболеваний эмбрионов, которые зависят от неполноценности химического состава яйца, - это эмбриональные дистрофии и авитаминозы.

Ряд патологических процессов в яйце связан с деятельностью микроорганизмов. Заражение ими может происходить в яичнике и в яйцеводе, т.е. в процессе образования яйца. В результате зародыши поражаются инфекционными заболеваниями.

Вторая группа причин нарушений в развитии зародышей – причины внешние, связанные не с качеством яиц, а с условиями их хранения и инкубации.

Сюда относятся неблагоприятные условия транспортировки и хранения яиц: механические повреждения, подмораживание, длительное хранение, перегревы и недогревы яиц, чрезмерная и недостаточная влажность воздуха, нарушения газообмена, неправильные положение и поворачивание яиц.

Таблица 33 Классификация причин,
вызвавших нарушение развития эмбрионов

Причина		Название болезни, изменения
группа	подгруппа	
Эндогенные	алиментарные	гиповитаминозы А, В1, В2, В12, Д, Е, Н и др. гипервитаминозы А, Д, Е поливитаминозы гипопротеинемия гиперпротиноз недостаток и дисбаланс макро- и микроэлементов эмбриотоксикоз алиментарный
	генетические аномалии	отсутствие головы (ацефалия), уменьшение головы (микроцефалия), увеличение головы (макроцефалия), открытый череп (акrania), отсутствие клюва (агнатия), искривление клюва (брахигнатия), отсутствие глаз (экзофтальмия), одноглазие (циклопия)
		скручивание позвоночного столба (тортиколис), отсутствие пера (аптерилозис), открытая брюшная полость (эктопия)
		карликовость ног (микромиелия), наличие перепонки у куриных видов птиц (синдактилия)
	инфекционные вирусные	болезнь Ньюкасла, инфекционный бронхит, инфекционный ларинготрахеит, инфекционный энцефаломиелит, вирусный гепатит, риккетсиозы, орнитоз, аденовирусная инфекция, лейкоз
	инфекционные бактериальные	колисепциемия, пуллороз, сальмонеллез, псевдомоноз, стафилококкоз, стрептококкоз, туберкулез, респираторный макоплазмоз, гемофеллез
	инвазионные	токсоплазмоз
Экзогенные	микозы	аспергиллотоксикоз, фузариумтоксикоз
	нарушение режима хранения яиц	«старение бластодермы», обрыв градинок, блуждающая камера, разрыв и деформация желточной оболочки
	нарушения скорлупы и оболочек	насежки, трещины скорлупы, ослабление подскорлупных оболочек
	нарушения режима инкубации	перегрев (гипертермия), недогрев (гипотермия), избыточная влажность (гипергидроз), недостаточная влажность (гипогидроз), удушье (экзогенная асфиксия), недостаточный поворот лотков с яйцами, недостаточная скорость движения воздуха в инкубаторе

Часто трудно установить, погиб ли зародыш из-за низкого качества яйца или из-за несоответствующего режима. Слабые зародыши реагируют на любое нарушение в режиме инкубации.

Деление причин патологического развития на внутренние и внешние - весьма условно. Так, например, заражение инфекционными заболеваниями может произойти не только в процессе образования яйца, но и при инкубации. Тем не менее такая классификация патологических процессов эмбрионов позволяет находить основные ведущие причины снижения инкубационных показателей и имеет практическое значение в биологическом контроле.

Задание 13.6. После инкубации партии куриных яиц в инкубаторе ИЛУ-Ф-0,3 и получения цыплят определить фактические показатели вывода, выводимости и оплодотворенности. Полученные по звеньям данные объединить, рассчитать результаты инкубации для всего количества яиц, заложенных в инкубатор. Данные занести в таблицу 34.

Таблица 34 Результаты инкубации куриных яиц

№ партии яиц (№ звена)	Заложено яиц на инкубацию, шт.	Получено цыплят, гол.	Вывод, %	Количество оплодотворенных яиц, шт.	Оплодотворенность яиц, %	Выводимость, %
1						
2						
3						
4						
5						
Итого						

Задание 13.7. Данные, полученные по результатам инкубации яиц и ово-скопирования отходов (таблицы 20, 24), сравнить с нормативными показателями (таблица 18, 23), сделать вывод о результатах инкубации.

Задание 13.8. Установить окончательную причину смертности эмбрионов путем обобщения накопленных в процессе проведения биоконтроля данных

- анализа инкубационных яиц, прижизненного контроля за эмбриональным развитием, учета продолжительности инкубации, распределения отходов инкубации на соответствующие категории, качества молодняка, выявления характерных для того или иного заболевания диагностических признаков, используя таблицы Г, Е приложения А.

Задание 13.9. Сделать заключение о качестве яиц, режиме инкубации и его возможных нарушениях.

13.10 Контрольные вопросы.

13.10.1. Перечислите показатели результатов инкубации, их значение в системе мероприятий биологического контроля.

13.10.2. Назовите причины снижения результатов инкубации.

13.10.3. Как влияют низкое качество яиц и неудовлетворительные условия режима инкубации на ее результаты?

13.10.4. Как выявляют причины снижения результатов инкубации?

13 ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Составить отчет по результатам биологического контроля при инкубации яиц, закрепленных за звеном. Он должен содержать результаты оценки качества яиц, отбора их на инкубацию, учета потери массы в период инкубации, овоскопирования с оценкой развития эмбрионов по категориям, вскрытия яиц с живыми зародышами, учета энергии вылупления цыплят, оценки качества и сортировки молодняка, учета эмбриональной смертности с построением графика, протокол патолого-анатомического вскрытия отходов инкубации с выявлением наиболее типичных признаков, результаты инкубации с их оценкой, обобщение данных биологического контроля и установление окончательных причин смертности эмбрионов, заключение о качестве яиц и режиме инкубации и включать выполненные задания по следующим пунктам: 4.6-4.7, 6.6, 7.6, 8.6, 9.6, 10.6-10.8, 11.6-11.9, 12.6-12.7, 13.6-13.9.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бессарабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учебник / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с.
2. Зоогигиена: учебник / И.И. Кочиш, Н.С. Коллюжный, Л.А. Волчкова, В.В. Нестеров. – СПб.: Лань, 2008. – 464 с.
3. Инкубация с основами эмбриологии: рабочая тетрадь / П.П. Царенко, Л.Т. Васильева, Г.С. Талалай. - Санкт-Петербург, 2002. -17 с.
4. Кочиш И.И. Птицеводство: учебник / И.И. Кочиш, М.Г.Петраш, С.Б. Смирнов. – М.: КолосС, 2007. – 407 с.
5. Методические рекомендации по инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / И.П. Кривопишин, Ю.С. Голдин, Л.Ф. Дядичкина Л.Ф. и др. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. -48 с.
6. Оценка качества яиц сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова, Л.П., Гонцова, А.А. Крыканов. - М.: 2000, -37 с.
7. Оценка качества яиц сельскохозяйственной птицы: методические указания / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова, Л.П. Гонцова, А.А. Крыканов. - М.: 2000. – 36 с.
8. Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы; методические рекомендации / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова, –Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. -78 с.

Приложение А
Таблица А Требования к качеству инкубационных яиц
сельскохозяйственной птицы

Показатель	Куры			Утки	Гуси	Индейки
	яичные	яично-мясные	мясные			
Масса яиц для воспроизводства промышленного стада, г	50-70	50-75	50-73	70-110	140-230	75-100
Масса яиц для воспроизводства племенного стада, г	52-67	52-73	52-70	75-95	150-220	70-105
Высота воздушной камеры (не более), мм	2,0	2,0	2,5	3,5	4,0	3,5
Упругая деформация (не более), мкм	25	23	25	22	20	25
Плотность яйца, г/см ³ (не менее)	1,078	1,075	1,078	1,080	1,095	1,075
Индекс формы, %	70-80	71-80	71-81	65-76	63-70	69-75
Содержание в желтке, мкг/г (не менее)						
каротиноидов	15	15	18	13	15	10
витамин А	6	6	7	5	8	9
витамин В ₂	4	4	5	6	7	6
Единица Хау (не менее)	78	78	78	80	80	75
Толщина скорлупы, мм (не менее)	0,33	0,33	0,33	0,38	0,50	0,36
Отношение массы белка к массе желтка (не более)	1,9	2,0	2,3	2,1	1,8	1,8
рН белка	8,6	8,3	8,3	8,0	7,8	8,3
рН желтка	6	6	6	6	6	6
Содержание лизоцима в белке, мг/г	3,8	4,0	4,0	2,0	2,0	5,5
Оплодотворенность, % (не менее)	90	88	90	88	85	87
Вывод, % (не менее)	80	80	75	75	70	68

Приложение А

Таблица Б Возрастные признаки развития куриных эмбрионов

Сутки инкубации	Признаки	Длина зародыша, мм	Масса эмбриона в % к массе яйца
1	2	3	4
0,5	Светлое поле грушевидной формы, первичная полоска заметна через лупу	Не измеряется	Не измеряется
0,5-1,0	Видны кровяные островки, у эмбриона 5-7 пар сомитов. Длина первичной полоски 2,5 мм	3,5-5,0	Не измеряется
1,5	Видны мозговые пузыри, у эмбриона 18-20 пар сомитов.	5,5-9,0	Не измеряется
2,0	Появляется сосудистое поле на желтке, желточные вены, закладывается сердце, начинаются его сокращения. Образуются зачатки глаз (глазные пузыри), хрусталик.	15	Не измеряется
2,5-3,0	Амниотические складки срастаются по всей длине эмбриона. Видны слабые зачатки конечностей в виде бугорков. Начинают пигментироваться глаза. У зародыша 28-40 пар сомитов. Начинает образовываться аллантоис.	20-25	Не измеряется
3,5-4,0	Эмбрион отделен от желтка и закрыт амнионом. Хорошо видны зачатки ног и крыльев в виде утолщенных образований. Аллантоис становится заметным без увеличения (в виде пузырька). Видно 48-51 пара сомитов.	8-10	0,1
4,5-5,0	Голова увеличена, изогнута, клюв выдвинут вперед, различимы отделы мозга. Аллантоис разросся над амнионом и достиг граней воздушной камеры. На ногах и крыльях обособляются пальцы.	10-13	0,3
5,5-6,0	Тело зародыша изогнуто так, что его хвостовая часть лежит близко к голове. Видны зачатки век, заметны верхнечелюстной и носовой отростки. Появились бороздки между пальцами конечностей. Аллантоис достигает внутренней поверхности скорлупы.	14-16	0,7

Окончание таблицы Б приложения А

1	2	3	4
6,5-7,0	Эмбрион погружен в желток. Образовались челюсти, пальцы, формируется рот.	16-17	1,0-1,5
7,5-8,0	Голова достигает значительных размеров, туловище и шея удлиняются. На клюве заметны ноздри. Передние конечности приобрел характерные очертания крыльев.	18-19	1,5-2,0
8,5-9,0	На конце клюва видна белая точка, на спине – зачатки перьевых сосочков.	20-22	2,0-2,5
9,5-10,0	На ногах исчезают межпальцевые перепонки. Перьевые сосочки на спине и шее.	До 24	2,5-3,5
10,5-11,0	Веко достигло зрачка, заметен валик гребня, видны зачатки когтей. Все тело покрыто перьевыми сосочками. Аллантоис замкнулся в остром конце яйца.	25-30	5,0-5,5
11,5-12,0	Веко образует узкую щель, на гребне – зубцы. Вдоль спины первый пух.	35-39	7-8
12,5-13,0	Глаза закрыты веками. На передней поверхности плюсны видны зачатки чешуек. Пух на спине, крыльях и ногах. Когти на пальцах.	43-50	10-11
13,5-14,0	Весь зародыш покрыт пухом. Белеют когти. Эмбрион лежит на длинной оси яйца головой к воздушной камере.	51-57	14-15
14,5-15,0	Веки глаз сомкнуты. На конечностях хорошо заметны роговые чешуйки.	58-60	18-20
15,5-16,0	Пух на веках. Хорошо развиты когти. Исчезает белок.	62-64	25-27
16,5-17,0	Зародыш покрыт удлиненным пухом и занимает поперечное положение по отношению к длинной оси яйца. Голова под правым крылом. Обозначены наросты над ноздрями.	65-68	30-32
17,5-18,0	Плюсны и пальцы полностью покрыты чешуйками. Амнион плотно прилегает к зародышу. Функция выделения полностью переходит к почкам. Веки закрыты.	70-74	37-39
18,5-19,0	Начали открываться глаза, втягивается желток. Аллантоисной жидкости мало.	75-78	42-44
19,5-20,0	Глаза приоткрыты, желток втянут. Аллантоис атрофирован, сосуды обескровлены, наклеив скорлупы, эмбрион дышит легкими.		44-45
20,5-21,0	Вывод цыплят		46-48

Приложение А

Таблица В Протокол патолого-анатомического вскрытия отходов инкубации

№ яйца	Возраст эмбриона, дней	Скорлупа	Положение эмбриона	Белок	Желток	Амнион	Аллantois	Внешний вид	Кожа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	19	Без наклева	Лапка на голове	Остаток белка	Не втянут, жидкий	Без изменений	Отек	Нормальный	Нормальная
2	19	-	Правильное	Использован частично, не прозрачен	Частично втянут, зеленого цвета	-	Содержит повышенное количество мочекислых солей	Нарушено перообразование	Гиперемия
3	14	Без изменений	-	-	Увеличен	-	-	Мацерация	-
4	18	Мелкий наклев в остром конце	Голова находится между ног	Остаток белка	Кровоизлияние в желточный мешок	Липкое со-держимое	Кровоизлияние	Отставание в росте	Без изменений
5	4	Тонкая с матовым оттенком	Правильное	Помутневший	Увеличение, бледно-желтой окраски	Недоразвит	-	Прилип к подскорлупной оболочке	-
6	21	Наклев в верхней части скорлупы	Правильное	Использован	Втянут, кровоизлияние в почечное кольцо	Без изменений	Отек	Омфалит	-
7	12-15	Тонкая, пористая	Правильное	Не использован	Бледная окраска	Без изменений	Отек	Недоразвитие, отек	Отечна

Продолжение таблицы В Протокол патолого-анатомического вскрытия отходов инкубации

Голова	Шея	Ноги	Печень	Кишечник	Желудок	Сердце	Легкие	Почки	Предполагаемая причина гибели
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Отек	-	Анемия	Переполнен жидкостью	Увеличен	-	-	-	Недогрев
-	-	-	Застой, гиперемия	Вздут, заполнен околоплодной жидкостью	-	-	-	Гиперемия	Подагра
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Бактериальная загрязненность
-	Искривлена	Короткие и кривые	Перерождение	Гиперемия	Кровоизлияние	-	-	Гиперемия	Перегрев
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Гиповитамино
-	-	-	-	-	-	-	Слайки	-	Бактериальная загрязненность
Отечная	Без изменений	Желтушность, перерождение	Без изменений	Увеличен	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Кровоизлияние	Гиповитаминоз

Таблица Г Основные диагностические признаки

Методы биологического контроля		Патологические изменения		Низкое каче				
				неполноценное кормление				
		№	Наименование	гиповитаминоз А	гиповитаминоз Д	гиповитаминоз В ₂	белковое отравление	
Оценка свежих яиц		1	Тонкая и хрупкая скорлупа	-	+	-	-	
		2	Белок разжиженный	-	-	+	+	
		3	Белок мутный	-	-	-	-	
		4	Градинки подвижные	-	-	-	-	
		5	Желток бледный	+	-	-	-	
		6	Желток подвижный	-	-	-	+	
		7	На желтке красные пятна	-	-	-	-	
		8	серые и темные пятна	-	-	-	-	
		9	Разрыв желточной оболочки	-	-	-	-	
		10	Увеличенная пуга	-	-	-	-	
Первый просмотр	просвечивание	11	Зародыши отстают в росте	+	-	-	-	
		12	Неравномерное развитие	-	-	-	-	
		13	Большая смертность зародышей	+	+	-	-	
		14	Большое число неоплодотворенных яиц	+	-	-	-	
	вскрытие	15	Уродства головы и эктопия	-	-	-	-	
		16	Гиперемии и кровоизлияния	-	-	-	-	
		17	Присыхание к скорлупе	-	-	-	-	
		18	Большая потеря массы яиц	-	-	-	-	
Второй просмотр		19	Отставание в росте	+	+	+	-	
		20	Аллантоис раньше срока охватывает белок	-	-	-	-	
		21	Белок не охвачен аллантоисом	-	-	-	-	
		22	Большая потеря массы яйца	-	-	-	-	
Третий просмотр		просвечивание	23	Большая смертность зародышей	-	+	+	+
			24	Отставание роста	+	+	+	+
			25	Остаток белка	-	+	-	+
			26	Отставание роста аллантоиса	-	+	-	+
			27	Белок вне аллантоиса	-	-	-	-
			28	Большая пуга	-	-	-	-
			29	Раннее движение головы	-	-	-	-
			30	Ранний мелкий наклев	-	-	-	-
			31	Большая потеря массы яйца	-	-	-	-
			32	Малая потеря массы яйца	-	-	+	+
			33	Гематоамнион	-	+	-	-
			34	Отеки кожи	-	+	+	-
			35	Отложение солей в органах	+	+	-	+
			36	Водянка головы	-	-	+	+

при биологическом контроле

ство яиц				Нарушения режима инкубации								
№	неправильное хранение			Бактериальное заражение	перегрев			недогрев	избыточная влажность	недостаточная влажность	нарушение воздухообмена	недостаточное поворачивание
	старое яйцо	высокая температура хранения	подмороженное яйцо		сильный кратковременный	длительный в начале инкубации	длительный в конце инкубации					
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	+	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
13	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
14	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-
17	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
19	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
21	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
23	-	-	-	-	++	+	+	-	-	-	-	-
24	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
28	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
29	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
30	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Методы биологического контроля		Патологические изменения		Низкое каче			
				неполноценное кормление			
	вскрытие	№	Наименование	гиповитаминоз А	гиповитаминоз Д	гиповитаминоз В ₂	белковое отравление
Третий просмотр	вскрытие	37	Коротконогость	-	+	+	+
		38	Деформация суставов	-	+	+	+
		39	«Попугаев клюв»	-	-	-	+
		40	«Курчавость»	-	-	+	-
		41	«Липкость»	-	+	+	+
		42	Густой неиспользованный белок	-	+	-	+
		43	Невтянутый желток	-	-	-	-
		44	Гиперемия сердца, печени, желточного мешка	-	-	-	-
		45	Зеленый желток и переполнение кишечника	-	-	-	-
		46	Отек шеи и головы	+	+	+	-
		47	Уродства головы, эктопия	-	-	-	-
		48	Большое дряблое сердце	-	-	-	-
		49	Переполнение кишечника жидкостью	-	-	-	-
		50	Гиперемия и кровоизлияния в кожу и мозг	-	-	-	-
	51	Кровоизлияния в аллантаис	-	-	-	-	
	внешний вид	52	Наклев в остром конце яйца	-	-	-	-
		53	Неправильное положение	-	-	-	+
54		Заклейка скорлупы на месте проклева	-	-	-	-	
55		Ранний наклев и вывод	-	-	-	-	
56		Поздний вывод (растянутый)	+	+	+	+	
57		Живой, но не проклюнувшийся молодняк	-	-	-	-	
Выведенный молодняк	58	Паралич ног и шеи	-	-	+	-	
	59	Слабый молодняк	+	+	+	+	
	60	Уродства головы и глаз	-	-	-	-	
	61	Слезящиеся глаза	+	-	-	-	
	62	Раздутый живот, поносы	-	-	-	-	
	63	Сухие, прочные подскорлупные пленки	-	-	-	-	
	64	Большой остаточный желток	-	-	-	+	
	65	Плохо зажившая пуповина	-	-	-	-	
	66	Плохая пигментация	+	-	-	-	

ство яиц				Нарушения режима инкубации								
№	неправильное хранение			Бактериальное заражение	перегрев			недогрев	избыточная влажность	недостаточная влажность	нарушение воздухообмена	недостаточное поворачивание
	старое яйцо	высокая температура хранения	подмороженное яйцо		сильный кратковременный	длительный в начале инкубации	длительный в конце инкубации					
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
42	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-
45	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
46	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
47	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
50	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
51	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
53	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
55	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
56	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-
60	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
64	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

Приложение А
Таблица Д Наиболее распространенные патолого-анатомические
изменения у эмбрионов птицы

Диагноз	Внешний вид	Патогенез
Анемии (мало-кровие)	Бледный, бескровный	Уменьшение количества крови в органе, вызванное недостаточным ее притоком, кровопотерями
Гиперемия (полнокровие)	Красный, темно-красный с синеватым оттенком	Следствие усиленного притока крови к органу или замедленного оттока
Геморрагия (кровоизлияние)	Сгусток крови или кровавое пятно при сильном нарушении сосудов и красные паучки или точки при нарушении целостности мелких сосудов	Выход крови из кровеносных сосудов на поверхность тела, в полость органов или в окружающие ткани вследствие повреждения стенок сосудов: разрыва, разъединения, проницаемости без нарушения целостности
Отек	Водянистый, содержащий большое количество жидкости или слизи в тканях или полостях	Увеличение количества тканевой жидкости вследствие застоя крови, голодания, нарушения функций нервной системы, отравления, воспалительных процессов, заболевания почек
Киста	Образовавшаяся в необычном месте полость, заполненная густым или жидким содержимым	Закупорка выводного протока железы; в ряде случаев – порок эмбрионального развития
Гипертрофия	Увеличение размеров органа за счет объема составных частей	Увеличение функциональной нагрузки, нарушение деятельности эндокринных желез
Атрофия	Уменьшение размеров органа	Недостаточное питание органа, понижение функциональной нагрузки, физические и химические воздействия, повышенное давление на орган, нарушение деятельности нервной системы и эндокринных желез
Дистрофия	Изменение цвета, консистенции, иногда формы	Расстройство белкового, жирового, углеводного или солевого обменов
Инфильтрация или импрегнация (пропитывание)	При разрезе, а иногда и с поверхности видны кристаллы, камни, пигментные пятна, капли жира	Нарушение обмена веществ
Некроз (омертвление)	Серые, серо-желтые и серокрасные участки	Механические, физические, химические, микробиологические факторы, действующие на ткань органа
Гематоамнион	Кровь в амниотической жидкости	Выход крови из мелких кровеносных сосудов
Мацерация	Сосуды обескровлены, ткани грязно-розового цвета, дряблые, бесформенные	Посмертное изменение в результате долгого пребывания трупа в жидкой среде
Уродства	Неправильное строение тела: срастание двух организмов (двойные уродства), лишние органы, отсутствие (агенезия), недостаточность (аплазия) или избыточность (гиперплазия) органов, неправильное расположение	Нарушения на ранних стадиях эмбрионального развития

Приложение А

Таблица Е Основные патологические изменения у эмбрионов при различных заболеваниях с.-х. птицы

Причины	Свежие яйца	Овоскопирование яиц	Погибшие эмбрионы	Выведенный молодняк
1	2	3	4	5
Наследственные заболевания	-	-	Сильно укороченные ноги, кроговая нога, бескрылость, циклопия, микроцефалия, короткоклювие, многопалость, мозговая грыжа, безглазие, недоразвитие верхней челюсти	-
Гипоповитаминозы	Разжиженный белок, бледный желток, хрупкая или морная скорлупа	Отставание в росте и развита эмбриональных оболочек, повышенная смертность во все периоды инкубации	Признаки эмбриональной дистрофии: непропорциональное телосложение, густой или разжиженный желток, часто неоднородно окрашенный; коротконогость, искривление шеи и ног, утолщенные суставы, курчавое оперение, липкость, неиспользованный белок, перерожденная печень, увеличенные почки, редкое оперение на животе	Много слабого молодняка, параличи, курчавое или редкое оперение. Повышенный отход в первые две недели выращивания.
Гиповитаминоз В ₂	Шероховатая пятнистая скорлупа, разжиженный белок	Отставание в росте. Повышенная смертность в середине инкубации и на 20 день, при более остром дефиците на 3-4 сутки	Неиспользованный белок, клейкая амниотическая жидкость («эмбриональная липкость»), искривление конечностей в суставах, отек подкожной клетчатки в области головы, челюстей и шеи, курчавое оперение, густой желток, часто зеленого цвета; часто недоразвитие левой доли печени и увеличение надпочечников	Слабый молодняк; курчавое оперение, параличи ног и шеи; повышенный отход в 2-4-недельном возрасте
Гиповитаминоз В ₁	-	-	Отеки и кровоизлияния, кишечная грыжа. Высокая смертность эмбрионов во время вылупления.	Полиневрит, потеря равновесия, параличи ног и шеи
Гиповитаминоз В ₁₂	-	Повышенная смертность на 16-18 сутки инкубации	Сильное отставание в росте, атрофия мышц конечностей. Кровоизлияния в желточном мешке, аллантоисе, печени и сердце. Положение эмбриона неправильное (голова между бедер)	Много слабого молодняка

Продолжение таблицы Е приложения А

1	2	3	4	5
Гиповитаминоз Д	Тонкая и хрупкая скорлупа, разжиженный белок	Отставание в росте, повышенная смертность в середине инкубации (10-14 суток)	Сильные серозные отеки кожи, жировая инфильтрация печени, увеличение почек, укороченные и кривые ноги. Размягчение когтей, дефекты клюва	Вывод растянут, молодняк слабый, с признаками рахита
Гиповитаминоз А	Бледный желток, наличие кровяных включений в нем	Много неоплодотворенных яиц, отставание в росте, повышенная смертность в первую неделю и в конце инкубации	Общая анемия, недоразвитое и бледное оперение, отложение солей в мочеточниках и почках, опухание век, ксерофтальмия	Большой отход молодняка в первые дни. Много слабого молодняка с бледным оперением, слабой пигментацией клюва и кожи ног, слипшимися веками, часто с конъюктивитами, слезотечением, истечением слизи из ноздрей
Гиповитаминоз Е	-	Много неоплодотворенных яиц, смертность повышена на 3-4 день и в конце инкубации	Застой крови в сосудах желточного мешка, у задохликов помутнение хрусталика и появление отека на роговице глаз. Отек подкожной клетчатки в области живота. Отечность мозга	Много слабого молодняка, поражение роговицы и слепота, параличи ног и парезы, эксудативный диатез, мускульная дистрофия
Гиповитаминоз Н	-	Повышенная смертность во второй половине инкубации (особенно с 15-16 суток), а также при вылуплении	Непропорциональное телосложение, хондродистрофия, короткие ноги с искривлением берцовой кости, расширение черепа, «попугав клюв», большой густой желток, неиспользованный белок. Жировое перерождение печени. Отечность подкожной соединительной ткани. Скрюченный позвоночник.	Перозис, параличи, расстройства движений, много слабого молодняка с большим животом. Массовая гибель в первые дни выращивания
Гиповитаминоз Вс	-	Отставание в росте с 12 суток. Гибель эмбрионов на 16-17 день	Карликовость, маленькие глаза и отек хрусталика, недоразвитие нижней челюсти, искривление шеи и берцовых костей. Общая анемия	Уродства глаз, шеи, конечностей, перозис
Недостаток витаминов К, С, холина, В ₆	-	Повышенная гибель эмбрионов на 18 день и перед вылуплением	Очаги гемморагии. Кровоизлияния, кутикула легко отслаивается от стенок мышечного желудка, эрозии или язвочки на кутикуле и стенках двенадцатиперстной кишки	Слабый молодняк, кутикулит мышечного желудка, повышенный отход в первые дни выращивания вследствие сильных кровотечений

Продолжение таблицы Е приложения А

1	2	3	4	5
Недостаток марганца	Нарушается пористость скорлупы и уменьшается ее прочность	Отставание в росте, повышенная смертность в конце инкубации (20-21 день)	Признаки эмбриональной дистрофии: хондродистрофия, карликовость, деформация головы и клюва, отеки. дефекты оперения	Перозис, смещение мышц и деформация костей, суставов и ахиллового сухожилия, атаксия
Селеновый токсикоз	-	Повышенная смертность в первые дни и в конце инкубации	Различного рода уродства, отечность, жесткий «проволочный» пух	Молодняк с «проволочным» пухом, отсутствие глаз или пучеглазие, опухание суставов ног. Повышенный отход в первые две недели выращивания
Микотоксикозы	Пятнистость на желтке, жидкий белок, темный цвет желтка, тонкая скорлупа	Повышенная смертность эмбрионов на 1-2 день и в конце инкубации. Отставание в росте эмбрионов и эмбриональных оболочек	Неиспользованный белок, неравномерно окрашенный желток темно-зеленого цвета, кровоизлияниями желточного мешка, часты кутикулиты мышечного желудка, недоразвитие желудочно-кишечного тракта, наличие мочекислых солей в мочеточниках, прямой кишке и аллантаоисной жидкости, отеки подкожной клетчатки	Слабый молодняк, у многих отсутствует рефлекс клевания, кишечник переполнен желтком темно-зеленого цвета и такого же цвета слизистый помет. Повышенный отход в первую неделю выращивания
Колибактериоз	Разжиженный зеленый белок	Много тумачков	Белок и желток разжижены, очаги некрозов на различных участках тела. У погибших до 15 суток инкубации – гиперемия кожи и Гематоамнион, эндокардит. Некробриоз печени, вздутие толстого отдела кишечника с зеленоватыми массами в прямой кишке	Много слабого молодняка
Аспергиллез	-	Темно-зеленые и черные колонии грибов в воздушной камере; много тумачков	Стрый запах, серые «пробки» мицелия грибка в воздухоносных путях. В носовых отверстиях амниотическая и аллантаоисная жидкости темно-зеленого и черного цвета	Много слабого молодняка

Продолжение таблицы Е приложения А

1	2	3	4	5
Омфалит	-	-	Расширенное и воспаленное пупочное кольцо, творожистые отложения, гиперемия и отек стенок желточного мешка, желток разжижен, зеленоватого или грязно-серого цвета	Большой живог и припухлость в области анального отверстия, пупочное кольцо воспалено. в самом отверстии творожистые пробки
Респираторный микоплазмоз	-	Отставание в росте эмбриона и эмбриональных оболочек	Слайки, помутнение стенок и дифтеритические отложения в воздухоносных мешках, кровоизлияния в сердечной мышце, застойная гиперемия печени. Точечные кровоизлияния. Повышенная гибель эмбрионов на 18-19 сутки	-
Встряска яиц при транспортировке	Много боя, насечки и яйца с обрывом градинок	Повышенный отход в первую неделю инкубации, много яиц с откачкой, отслоение подскорлупной оболочки и разрыв желточной оболочки	Прилипание 4-6-суточных эмбрионов к эмбриональным оболочкам	-
Антисанитарное состояние гнезд	Большое количество яиц с загрязненной скорлупой	Наличие плесени, повышенная гибель эмбрионов в середине инкубации за счет «тумаков»	Грибковые колонии плесени, некрозы на теле, загнивание	Молодняк слабый, часто инфицированный повышенной смертностью в первую неделю выращивания
Нарушение половой или возрастной структуры стада	-	Повышенный отход за счет неоплодотворенных яиц	-	-
Длительно хранившаяся яйца или повышенная температура при хранении	Увеличена воздушная камера, подвижный желток	Большая смертность на 1-2 сутки инкубации	Неправильное разрастание бластодермы, часто с пенообразной поверхностью, либо с белыми тяжами	Вывод задерживается и растянут во времени; много слабого молодняка

Продолжение таблицы Е приложения А

1	2	3	4	5
Подморозенные яйца	Много яиц с лопнувшей скорлупой	Разрыв желточной оболочки	-	-
Неправильное положение яиц в лотках	-	Неправильное замыкание аллантоиса	Повышенная смертность эмбрионов в конце инкубации из-за неправильного положения эмбриона в яйце, асфиксия	-
Кратковременный перегрев перепелов	-	Одномоментная гибель всех эмбрионов. Присыхание эмбриона к подскорлупным оболочкам. в сосудах аллантоиса – темная кровь	Гиперемия и кровоизлияния в коже, печени, почках, сердце, желточном мешке и головном мозге, положение – головой в желток	-
Длительный перегрев во второй половине инкубации	-	Рано начавшееся движение шеи в воздушной камере, неиспользованный белок. При вскрытии живых эмбрионов – кистоз стенок амниона и аллантоиса	Много мертвых, проклюнувшихся скорлупу, но не втянувших желток эмбрионов, гиперемия желточного мешка, кишечника, сердца и почек, густой неиспользованный белок, отек шеи с геморрагией, уменьшенное сердце	Вывод ранний, но растянутый, молоток мелкий с плохо вобраным желтком, иногда с кровотоочащей пупвиной
Недогрев в первой половине инкубации	-	Отставание в росте и развитии, в сроках замыкания аллантоиса и использования белка	Много эмбрионов, погибших перед вылуплением (задохликов) с признаками: отставание в росте, поздний наклеп скорлупы, неиспользованный белок, переполненный жидкостью с примесью крови кишечника, часто гиперемия почек и неравномерная окраска печени, отек с геморрагиями в области шеи	Вывод задерживается. Основная масса цыплят - некондиционные (слабые, с дефектом пуповины)

Окончание таблицы Е приложения А

1	2	3	4	5
Недогрев во второй половине инкубации	-	На 19 сутки инкубации много эмбрионов, оставших в росте	Много живых, но не проклюнувшихся скорлупу, с признаками: поздняя атрофия аллантаиса, отек пупочного кольца, прямая кишка переполнена содержимым с примесью желчи, зеленеватый желток, отек с геморрагиями в области шеи, увеличенное сердце	Вывод задерживается, растянут, много некондиционного молодняка (увеличенный живот, отек пупочного кольца)
Недогрев в последние 2-3 дня инкубации	-	-	Большая гибель эмбрионов при вылуплении с признаками: отек аллантаиса, пупочного кольца, шеи, увеличенное сердце. Много живых эмбрионов, наклюнувшихся скорлупу, но не способных вылупиться	Вывод задерживается, сильно растянут во времени, у молодняка - увеличенный живот и отек пупочного кольца. Молодняк вялый
Недостаточный воздухообмен	-	Повышенная смертность	Гиперемия и кровоизлияния в коже и во внутренних органах, гематоамнион, проклев скорлупы в остром конце яйца. Асфиксия	-
Отравление газами и парами формальдегида	-	Большая смертность в первую половину инкубации, особенно в первые 2-3 дня	Неправильное положение. В середине инкубации гематоамнион. У задолжиков гиперемия сердца, печени, легких, кровоизлияния в аллантаис, отек шеи с кровоизлиянием	Большая смертность, гиперемия и отек легких
Избыточная влажность	-	Маленькая воздушная камера. Позднее замыкание аллантаиса, перед выводом ровная граница воздушной камеры. Повышенная смертность в середине инкубации и перед вылуплением. Много тумачков	При проклеве – присыхание клюва к скорлупе; зоб, кишечник и желудок переполнены жидкостью, жидкий желток, липкость, неправильное положение эмбриона в яйце, отек с кровоизлиянием шеи, поздняя атрофия аллантаиса	Вывод запоздалый, растянутый, молодняк вялый с белесым пухом и большим раздутым животом, жидкое содержимое остаточного желтка
Недостаточная влажность	-	Увеличенная воздушная камера	Наклев в средней части яйца, кровоизлияния в аллантаис, подскорлупные оболочки сухие и прочные, пух сухой	Вывод преждевременный. Молодняк мелкий, сухой, с прилипшими кусочками скорлупы, со струпиками на животе
Неправильное поворачивание яиц	-	Присыхание желтка к скорлупе, аллантаис не охватывает белок, много «кровь кольца» (4-6 сутки)	Белок остается вне аллантаиса, иногда втягивается в брюшную полость вместе с желтком	Пониженное качество молодняка (мелкий, со слипшимся пухом). Большой отход в первые дни.

Приложение Б ТЕСТЫ

1. Какая масса яйца должна быть для воспроизводства промышленного стада яичного направления продуктивности?

- 1) 40 – 70 г
- 2) 50 – 75 г
- 3) 48-75 г
- 4) 55- 60г

2. Какое содержание каротиноидов должно быть (требования) к качеству инкубационных яиц кур яичного направления продуктивности?

- 1) не менее 10 мкг/г
- 2) не менее 5 мкг/г
- 3) не менее 15 мкг/г
- 4) не менее 78 мкг/г

3. Какое содержание витамина А и В₁₂ должно быть (требование) к качеству инкубационных яиц кур яичного направления продуктивности?

- 1) не менее 6 и 4 мкг/г
- 2) не менее 1 и 8 мкг/г
- 3) не менее 10 и 2 мкг/г
- 4) не менее 20 и 40 мкг/г

4. Каким прибором можно измерить толщину скорлупы яиц?

- 1) микрометром
- 2) прибором ПУД
- 3) с помощью солевых растворов
- 4) прибором УДС-1

5. Какое значение имеет витамин А (ретинол) в период развития эмбриона?

- 1) Оказывает влияние на рост, дифференцировку и резистентность эмбрионов и выведенного молодняка.
- 2) Принимает участие в тканевом дыхании и синтезе гемоглобина.
- 3) выполняет роль антиоксиданта
- 4) участвует в регуляции стрииогенеза.

6. В какой период инкубации образуется кровяное кольцо (при инкубации куриных яиц)?

- 1) 3-7 сутки
- 2) 20-21 сутки
- 3) 15-17 сутки
- 4) 12-13 сутки

7. В какой период инкубации образуется «задохлики» (при инкубации куриных яиц)?

- 1) 5-7 сутки
- 2) 7-12 сутки
- 3) 15-17 сутки
- 4) 19-21 сутки

8. Продолжительность эмбрионального развития яиц кур яичного направления продуктивности (окончание вывода)

- 1) 26 суток
- 2) 21 суток
- 3) 22 суток
- 4) 20 суток

9. Что такое выводимость яиц?

- 1) Это количество выведенного кондиционного молодняка от числа оплодотворенных яиц в %.
- 2) Это количество выведенного кондиционного молодняка от числа заложённых яиц в %.
- 3) это количество выведенного молодняка от числа собранных яиц родительского стада за определенный период.
- 4) Это количество выведенного молодняка от числа инкубационных яиц в %.

10. С какими морфологическими показателями связана плотность яйца?

- 1) с соотношением массы плотного слоя белка и массы яйца
- 2) с соотношением масса желтка и масса белка.
- 3) с толщиной скорлупы
- 4) с пористостью скорлупы.

11. Как называется яйцо, в котором смешаны белок и желток?

- 1) пятно
- 2) тумак
- 3) «кровавое кольцо»
- 4) красюк

12. Какие показатели испытывают для определение единиц Хау?

- 1) толщину скорлупы и массу яиц.
- 2) полусумму диаметров желтка и высоту белка.
- 3) полусумму диаметров яйца и массы яйца
- 4) высоту плотного слоя белка и массу яйца.

13. Каковы признаки нормального развития эмбриона при просвечивании яиц после 6,5 суток инкубации?

- 1) эмбрион заметен в виде небольшого темного пятна
- 2) заметен глаз эмбриона

3) эмбрион не виден, сосудистое поле хорошо развито и охватывает более половины желтка.

4) Хорошо видна тень эмбриона

14. Каковы признаки нормального развития эмбриона при просвечивании яиц после 10,5 суток инкубации?

1) острый конец яйца не просвечивается

2) сосудистое поле хорошо развито и охватывает более половины желточного мешка

3) сосуды аллантоиса почти не различимы, очертания эмбриона расплывчатые.

4) аллантоис замкнут в остром конце яйца.

15. Каковы признаки нормального развития эмбриона при просвечивании куриных яиц после 18 суток инкубации?

1) сосуды аллантоиса наполнены

2) острый конец яйца просвечивается

3) почти вся полость яйца (3/4) занята телом эмбриона, острый конец яйца не просвечивается

3) тело эмбриона дает большую тень, очертание которой расплывчатые

16. Каковы признаки 16-дневного эмбриона?

1) конечности сформированы, по всему телу видны перьевые сосочки

2) начало втягивание желточного мешка

3) на теле появляются отдельные пуховые перья

4) тело эмбриона покрыто пухом, белок использован

17. Назовите характерный признак авитаминоза Д?

1) отечность туловища и шеи

1) яичный зуб не образуется

2) уродства глаз

3) скользящий сустав

18. Каковы последствия нарушения газообмена?

1) воздушная камера уменьшена

2) неправильное положение эмбриона, гиперемия стенок желточного мешка

2) наблюдается большое количество мочекислых солей на теле эмбриона

3) зеленовато-серый цвет желточного мешка

19. Каким способом можно определить пол суточных цыплят

1) путем осмотра клоаки

2) по цвету оперения аутосексных кроссов

3) по длине маховых перьев цыплят аутосексных кроссов

4) любым из перечисленных способов

20. Как определить истинную оплодотворенность яиц?

- 1) просматривая яйца на 6-7-е сутки инкубации
- 2) определяя количество оплодотворенных яиц, выраженное в процентах от числа заложенных в инкубатор
- 3) определяя количество яиц, в которых не виден развивающийся зародыш или развитие прекратилось
- 4) при вскрытии яиц

21. Индекс формы яйца – это:

- 1) отношение малого диаметра к большому.
- 2) отношение большого диаметра к малому
- 3) отношение малого диаметра белка к диаметру желтка
- 4) отношение высоты белка к диаметру белка

22. Диаметр воздушной камеры свежего яйца?

- 1) до 17 мм.
- 2) 5 мм
- 3) 5–10 мм
- 4) до 25 мм

23. Плотность свежего яйца?

- 1) 1,075–1,085 г/см³
- 2) более 1,075 г/см³
- 3) менее 1 г/см³
- 4) 1,015–1,055 г/см³

24. Причины образования двухжелтковых яиц

- 1) при нарушении перистальтики яйцевода
- 2) преждевременная или одновременная овуляция нескольких яйцеклеток
- 3) задержка желтков в яйцеводе при заболевании или в результате стресса.
- 4) все выше перечисленные причины

25. Признаки старых яиц:

- 1) блестящая скорлупа, подвижный желток
- 2) тумак
- 3) воздушная камера подвижна, желток смещен
- 4) белок жидкий, окраска желтка бледная

26. Сроки овоскопирования яиц

- 1) 6,5; 10,5; и 18 суток инкубации
- 2) 3; 11; 20 суток инкубации
- 3) 2; 10,5; 17 суток инкубации
- 4) 4,5; 11; 19 суток инкубации

27. Срок хранения куриных, утиных и гусиных яиц:

- 1) 6; 8; 10 дней
- 2) 10; 8; 6 дней
- 3) 6; 10; 8 дней
- 4) все не более 6 дней

28. В каком возрасте происходит формирование клюва у куриного эмбриона?

- 1) 10 дней
- 2) 5 дней
- 3) 14 дней
- 4) 3 дня

29. В каком возрасте происходит полное втягивание желтка у куриного эмбриона?

- 1) 19 дней
- 2) 20 дней
- 3) 21 дней
- 4) 18 дней

30. Когда происходит смыкание аллантоиса у куриного эмбриона ?

- 1) 11 день
- 2) 15 день
- 3) 9 день
- 4) 13 дней

31. Когда появляются зачатки конечностей у куриного эмбриона?

- 1) 3 день
- 2) 6 день
- 3) 4 день
- 4) 5 день

32. На каком этапе овоскопирования определяют кровяное кольцо?

- 1) на первом
- 2) на втором
- 3) на третьем
- 4) на всех

33. Признаки неполного использования белка эмбрионом?

- 1) просвечивание яйца в остром конце
- 2) границы воздушной камеры ровные
- 3) сосуды аллантоиса не различимы
- 4) аллантоис не замкнут

34. Временные органы эмбриона

- 1) аллантаис и желточный мешок
- 2) амнион и серозная оболочка
- 3) амнион и аллантаис
- 4) все перечисленные

35. Признаки, характеризующие оплодотворенное яйцо:

- 1) вся поверхность зародышевого диска беловатого цвета
- 2) на поверхности зародышевого диска имеются пятна неправильной формы
- 3) отсутствуют прозрачные и непрозрачные зоны на зародышевом диске
- 4) В центре прозрачной части находится беловатое пятно

36. На какой стадии дробления находится оплодотворенная яйцеклетка в только что снесенном яйце?

- 1) бластодерма состоит из 2-х листков
- 2) дробление еще не началось
- 3) появилась первая борозда дробления
- 4) образовывалась бластодерма

37. Может ли отставание в росте на ранних стадиях развития зародыша компенсировать в последующие дни?

- 1) полностью компенсируется
- 2) не компенсируется
- 3) в некоторой степени компенсируется
- 4) удлиняется период инкубации, отставание полностью компенсируется

38. Каковы пределы температуры воздуха, при которых развитие эмбриона происходит нормально?

- 1) 37,2 – 38,5 °С
- 2) 27 – 43 °С
- 3) 35 – 37,8 °С
- 4) 37,5 – 39,5 °С

39. Какое положение яиц в лотках инкубации более благоприятно для развития зародыша?

- 1) горизонтальное
- 2) вертикальное концом вверх
- 3) горизонтальное и вертикальное в равной мере
- 4) вертикальное острым концом вниз

40. Как снять с яиц избыток тепла при инкубировании крупных партий?

- 1) разновременная закладка яиц партиями
- 2) дифференцированный режим инкубации по периодам
- 3) периодическое охлаждение яиц в течение короткого периода
- 4) всем перечисленными способами

41. При переводе яиц на вывод изменяют режим следующим образом:

- 1) температуру воздуха понижают, влажность повышают
- 2) температуру воздуха повышают, влажность понижают
- 3) температуру воздуха и влажность повышают
- 4) температуру воздуха и влажность понижают

42. Сроки начала вывода молодняка яичных и мясных кур

- 1) 19 суток 18 ч. и 20 суток
- 2) 19 суток 8 ч. и 19 суток 12 ч.
- 3) 19 суток 8 ч. и 20 суток
- 4) 19 суток 12 ч. и 19 суток 18 ч.

43. Место наклева скорлупы должно быть:

- 1) В средней части, ближе к тупому концу
- 2) В средней части
- 3) В средней части ближе к острому концу
- 4) На тупом конце

44. «Критические» дни инкубации куриного эмбриона:

- 1) 4-5 и 18-20
- 2) 4-5 и 16-18
- 3) 2-3 и 18-20
- 4) 2-3 и 16-18

45. Признаки авитаминоза А:

- 1) повышенное отложение мочекислых солей, слабая пигментация пуха и ног
- 2) перерождение печени
- 3) смертность на 8-10 день инкубации
- 4) сосуды желточного мешка наполнены кровью, эритроциты белые

46. Признаки авитаминоза Д у эмбрионов:

- 1) смертность на 12-16 день инкубации
- 2) отечность кожи в области головы, шеи, туловища, ног
- 3) у эмбрионов не полностью использован белок
- 4) «попугаев» клюв

47. Характерные признаки перегрева с 3 по 6 сутки инкубации

- 1) эктопия (незаращение брюшной полости)
- 2) незаращение черепа
- 3) гиперемия оболочек и зародыша
- 4) желток не втянут в брюшную полость

48. Характерные признаки перегрева яиц

- 1) сердце увеличено в объеме
- 2) сердце небольшого размера
- 3) молодняк вылупляется мелкий
- 4) печень, желудок, кишечник недоразвиты

49. Характерные признаки нарушения режима влажности

- 1) кишечник переполнен околоплодной жидкостью
- 2) позднее или раннее смыкания аллантаоиса
- 3) кровоизлияние в сердце
- 4) все перечисленные признаки

50. Правильное положение эмбриона к моменту вылупления:

- 1) голова цыпленка в тупом конце яйца, ноги прижаты к туловищу
- 2) голова лежит поверх крыла или прижаты к туловищу
- 3) голова расположена в тупом конце яйца, повернута влево под левое крыло
- 4) голова лежит под правым крылом, ноги в области клюва

51. Периодическое охлаждение утиных и гусиных яиц необходимо, потому что:

- 1) у них более значительный срок инкубации
- 2) яйца содержат меньше воды, но больше жира
- 3) они более крупные
- 4) все перечисленные причины.

Учебное издание

Герасимова Л.В., Седых Т.А., Гизатуллин Р.С.

ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать **16.02.2012**. Формат бумаги 60×84¹/₁₆. Усл. печ. л. **7,66**
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Печать трафаретная. Заказ **97**. Тираж **100** экз.

Типография ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»
450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34