

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Дальневосточный государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ЗООТЕХНИИ

# ПТИЦЕВОДСТВО

*Учебно-методическое пособие  
к лабораторно-практическим занятиям*

*Составитель  
канд. с.-х. наук, доцент В.Ц. Нимаева*

Благовещенск  
Издательство  
Дальневосточного государственного аграрного университета  
2019

УДК 636.5(076)

ББК 46.8я7

П87

*Рецензент – Э.Н. Горная, менеджер по зоотехнии  
ООО «СПК «Амурптицепром» Белогорская птицефабрика*

**П87 Птицеводство:** учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для обучающихся по направлению 36.03.02 Зоотехния / Дальневост. гос. аграр. ун-т, ФВМЗ ; сост. канд. с.-х. наук, доцент В.Ц. Нимаева. – Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2019. – 167, [1] с.

Разработано в соответствии с государственным образовательным стандартом профессионального высшего образования и типовой программой, рекомендованной Министерством образования РФ по направлению 36.03.02 Зоотехния. Подготовлено на кафедре кормления, разведение, зооигиены и производства продуктов животноводства. Приводятся основные вопросы зоотехнической работы в птицеводческих хозяйствах: оценка сельскохозяйственной птицы по экстерьеру и продуктивности, морфологический анализ яиц и мяса птицы, инкубация, организация технологического процесса промышленного производства яиц и мяса птицы. Предназначено для обучающихся по направлению 36.03.02 Зоотехния факультета ветеринарной медицины и зоотехнии.

**УДК 636.5(076)**

**ББК 46.8я7**

Рекомендовано к изданию методическим советом факультета ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ (Протокол № 6 от 25 февраля 2019 года).

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2019

© Нимаева В.Ц., составление, 2019

© Оформление. Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ I ЭКСТЕРЬЕР, ИНТЕРЬЕР, ТИПЫ КОНСТИТУЦИИ ПТИЦЫ .....</b>	<b>5</b>
Занятие 1 Экстерьерные особенности птицы .....	5
Занятие 2 Особенности телосложения птицы разных направлений продуктивности. типы конституции птицы .....	18
Занятие 3 Интерьерные особенности птицы. их связь с продуктивностью и практикой кормления .....	24
<b>РАЗДЕЛ II ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПТИЦЫ .....</b>	<b>30</b>
Занятие 4 Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы .....	30
Занятие 5 Морфологическое строение и анализ качества яиц кур .....	35
Занятие 6 Оценка инкубационных качеств яиц .....	45
Занятие 7 Яичная продуктивность кур .....	55
<b>РАЗДЕЛ III ВОСПРОИЗВОДСТВО ПТИЦЫ И ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ .....</b>	<b>60</b>
Занятие 8 Искусственное осеменение сельскохозяйственной птицы .....	60
Занятие 9 Инкубаторы и контроль параметров режима инкубации .....	72
Занятие 10 Биологический контроль в инкубации .....	80
Занятие 11 Оценка суточного молодняка птицы, его крыломечение и определение пола .....	90
<b>РАЗДЕЛ IV КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ПТИЦЫ .....</b>	<b>98</b>
Занятие 12 Расчет кормосмесей для сельскохозяйственной птицы .....	98
Занятие 13 Содержание сельскохозяйственной птицы .....	103

**РАЗДЕЛ V ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ  
ПРОИЗВОДСТВА В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ ..112**

Занятие 14 Схемы и основные положения организации технологического процесса промышленного производства пищевых яиц.....	112
Занятие 15 Комплектование родительского стада кур в промышленном хозяйстве .....	120
Занятие 16 Комплектование стада промышленных кур-несушек и расчет производства пищевых яиц в хозяйстве.....	126
Занятие 17 Технологический процесс и расчеты производства в мясном птицеводческом хозяйстве.....	135
<b>Список использованной и рекомендованной литературы.....</b>	<b>147</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>149</b>

## РАЗДЕЛ I ЭКСТЕРЬЕР, ИНТЕРЬЕР, ТИПЫ КОНСТИТУЦИИ ПТИЦЫ

### Занятие 1 Экстерьерные особенности птицы

**Цель занятия.** Изучить экстерьер яичных кур, освоить приемы оценки продуктивных качеств кур по экстерьерным признакам. Ознакомиться со статьями и особенностями экстерьера других видов птицы.

Под экстерьером понимают внешние формы и признаки птицы. Изучение экстерьера дает возможность по характеру сложения птицы и изменению внешних признаков определить ее хозяйственно-полезные качества. На основании оценки экстерьера, возможно, выделить из стада наиболее ценных особей, разделить птицу на классы, различающиеся по уровню продуктивности.

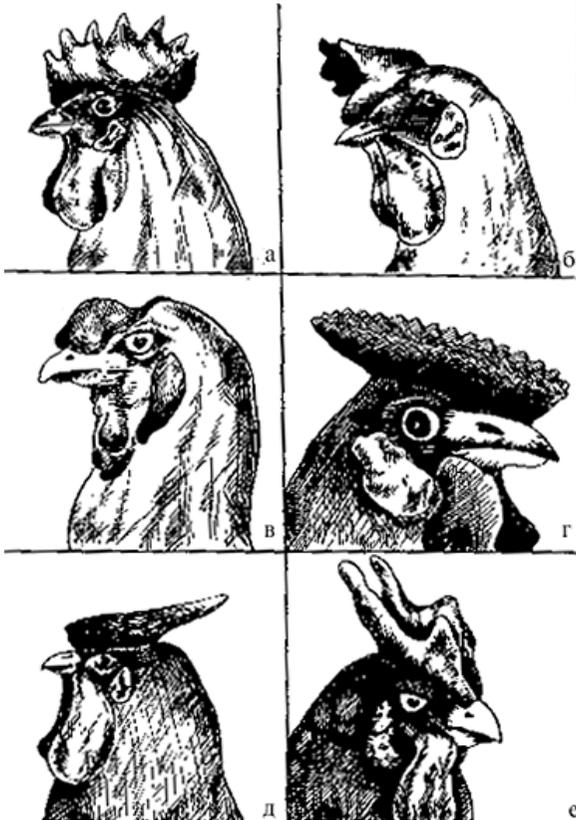
Представление об экстерьере складывается из характеристики статей тела, поэтому на занятии, прежде всего, необходимо освоить расположение и наименование отдельных статей кур (табл. 1). При оценке продуктивных качеств курицы следует обращать внимание на следующее:

1. На голове у домашних кур имеются кожные придатки - гребень, мочки, сережки. Гребень у кур различается по величине и форме, что является наследственно закрепленным породным признаком. Встречаются следующие формы гребня: листовидная (простая), розовидная, стручковидная (гороховидная), ореховидная, роговидная (рис. 1).

Яркий цвет кожных придатков головы указывает на здоровое состояние и физиологическую активность птицы. Особенно это выражено у кур в период интенсивной яйценоскости и у петухов в разгар половой активности. Ушные мочки у кур яичных пород белые, мясо-яичных пород - красные, синяя окраска мочек свидетельствует о заболевании.

Гребень и сережки у хорошей курицы-несушки ярко-красные, мягкие и теплые на ощупь. Кожа гребня ровная, чистая, без шелушащегося слоя, характерна для хорошо развитых молодых

или взрослых кур, начинающих кладку после линьки. У давно и хорошо несущейся курицы на коже гребня заметны отдельные участки слущивающегося эпителия, кожа неровная, но без признаков сморщивания. Для кур, заканчивающих яйцекладку, типичен ясно заметный на всех участках гребня слущивающийся эпителий, задняя половина или треть гребня сморщена и жестка на ощупь. У не несущейся курицы весь или почти весь гребень тускло-красного цвета, сморщен, жесткий на ощупь и покрыт отрубевидным налетом.



**Рис.1. Формы гребней у кур:**

а – листовидная (простая) у петуха; б – у курицы; в – ореховидная (земляничная) у петуха малайской породы; г – розовидная у гамбургского петуха; д – стручковидная; е – роговидная у петуха гудан

Таблица 1

## Общая характеристика статей курицы-несушки

Стати тела и общие признаки	Хорошая несушка	Плохая несушка
Голова	Легкая, широкая, глубокая, недлинная с пропорциональным клювом, гребень красный, сережки красные, набухшие, теплые на ощупь	Очень массивная, грубая или узкая, длинная, клюв непропорционально большой или тонкий длинный, гребень и сережки маленькие, жесткие, бледные или синевато-красные
Глаза	Выпуклые, блестящие, радужная оболочка ярко-оранжевая	Впалые, мутные, радужная оболочка от желто-голубой до серо-голубой, линия зрачка неровная
Шея	Средней длины, с обильным плотным оперением	Очень толстая короткая или тонкая длинная
Туловище	Приподнятое впереди, широкое, грудь слегка выступает вперед	Короткое, узкое, плоское, спина покатая вперед или назад, выраженная длинноноготь
Грудь	Широкая, глубокая, выпуклая. Особенно хорошо развита у кур мясных пород	Узкая, впалая
Спина	Длинная, широкая, ровная	Узкая, короткая, горбатая
Живот	Мягкий, объемистый, хорошо развит	Малый, жесткий, при прощупывании плотный
Киль грудной кости	Длинный, прямой, ровный	Короткий, изогнутый
Отростки лонных костей	Широко расставлены, концы их эластичны, легко поддаются при нажиме	Жесткие, концы их сближены, могут быть загнутыми внутрь
Плюсны	Прямые, ровные с мелкими гладкими блестящими чешуйками, кожа нежная, эластичная	Слишком тонкие или толстые, сближенные, кожа сухая, грубая, пальцы искривленные
Хвост	Прямой, распушенный	Свислый
Оперение	Плотное, блестящее у яичных кур, у мясных кур - более рыхлое	Рыхлое, неопрятное, взерошенное
Поведение птицы	Живое, активное, куры хорошо фуражируют	Нрав дикий или безучастный, вялый или пугливый

Размеры *гребня* имеют также определенную связь с возможностями птицы к яичной продуктивности. Поскольку форма и

размеры гребня существенно варьируют в зависимости от породы и даже линии птицы, универсальные размеры его определить очень трудно.

У хорошей несушки *клюв* пропорционален голове, верхняя часть выступает над нижней не более, чем на 3 мм. Неблагоприятным признаком является непропорциональность клюва голове: или слишком длинный, тонкий, или резко укороченный, а верхняя часть выступает над нижней на 4-5 мм или более.

У кур разного уровня яичной продуктивности *глаза* существенно различаются по округлости, выпуклости, пигментации. У высокопродуктивной курицы широко раскрытые веки глаз образуют круг, при наличии особенно выпуклых глаз между каемкой века и радужной оболочкой видно почти правильное кольцо белой роговицы; при осмотре с затылка глаза выступают над орбитой более чем на 2 мм, хорошо видна черная полоска зрачка.

У кур меньшей продуктивности веки глаз слегка растянуты или даже имеют эллипсовидную форму, в переднем углу век (ближе к клюву) виден треугольник белого участка роговицы глаза; высота треугольника, составляющая от 1 до 3 мм, возрастает при ухудшении продуктивных качеств курицы. При осмотре с затылка глазное яблоко выступает за линию орбиты более чем на 1 мм.

У кур низкой продуктивности глаза щелевидные, малый диаметр образованного веками эллипса вдвое меньше его большого диаметра; при осмотре с затылка глаза почти не выступают за линию век.

У цыплят до третьего месяца жизни радужная оболочка глаз имеет голубовато-серую окраску, затем становится желтой, оранжевой и на четвертом месяце жизни - ярко-оранжевой. В целом у молодок окраска радужной менее интенсивна, чем у взрослых кур. Запоздывание сроков изменения окраски радужной с возрастом может быть связано с недостатком витаминов и глистными заболеваниями.

Радужная оболочка глаз у высокопродуктивных взрослых кур ярко-оранжевая с равномерным распределением пигмента. По мере ухудшения продуктивных качеств радужная оболочка может быть желто-оранжевой, желтой, а у низкопродуктивной птицы - желто-голубой или даже серо-голубой.

В последнее время делаются попытки применять методики иридиодиагностики при оценке продуктивных качеств птицы. У кур выявлено (И.И. Кочиш) три типа радужной оболочки глаза: радиальный, радиально-гомогенный и радиально-лакунарный. Показано, что петухи с радиально-лакунарным и куры с радиальным и радиально-лакунарным типами радужной оболочки глаза отличаются повышенной жизнеспособностью.

*Киль* высокопродуктивной птицы прямой и ровный. Изогнутость килля рассматривается как отрицательный признак. Изгиб килля может составить у молодняка 5 мм и более, а у взрослой птицы - 1 см и более.

Для несущейся курицы типичен округлый, мягкий *живот*, выступающий за линию ребер, с легко собирающейся в складки кожей. У не несущейся курицы живот подобран, граница его как бы выпрямлена, кожа на нем сморщена, огрублена, с трудом собирается в складки. У низкопродуктивной курицы живот при прощупывании может быть плотным, что свидетельствует о нарушении пищеварительных процессов.

Для высокопродуктивной несущейся курицы типичны эластичные, легко покачивающиеся при нажиме концы *лонных костей*. С трудом поддающиеся при нажиме концы лонных костей также типичны для несущейся курицы, но меньшего уровня продуктивности.

Расстояние между концами лонных костей у несущихся яичных кур равно не менее чем 3 пальцам руки, у мясо-яичных пород - 4 (у индеек и гусынь - 5 пальцам).

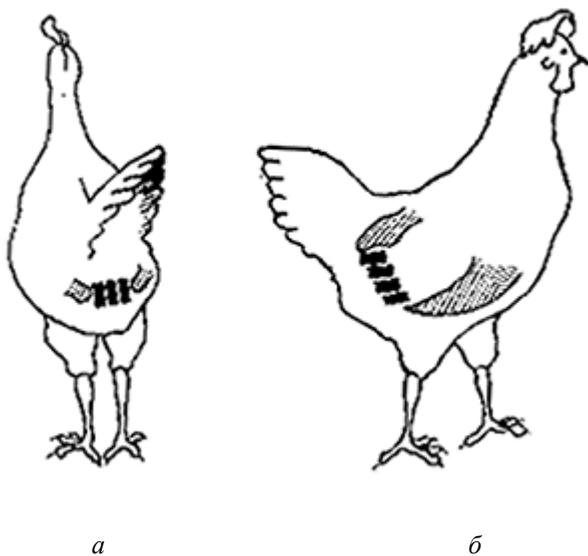
У ненесущейся курицы лонные кости грубые, массивные, их концы изогнуты внутрь, расстояние между ними небольшое (рис. 2а).

Расстояние между концами лонных костей и задним концом килевой кости у несущейся яичной курицы равно не менее чем 3-4 пальцам, а у курицы общепользовательских пород - всей ладони. У ненесущейся курицы оно может быть равно лишь 1-2 пальцам (рис. 2).

У несущейся курицы *кожные покровы* краев клоаки эластичные, слегка влажные, ткани клоаки розоватые, клоачное отверстие имеет скобковидную форму. У плохой или прекратившей

кладку несушки клоачное отверстие почти круглое, трудно раскрывающееся, кожа клоачного кольца сухая, сморщенная.

У пород кур, имеющих желтую окраску *плюсен* и *клюва*, по изменению их окраски можно судить об интенсивности яйценоскости. Содержащийся в кожных покровах птицы желтый пигмент ксантофил по мере течения яйцекладки вовлекается в обменные процессы, поступает в желток формирующегося яйца и с ним выводится из организма.



**Рис.2. Определение расстояния между концами лонных костей, лонными костями и килем у несущейся курицы яичного типа**

Побледнение в результате этого кожных покровов на отдельных участках тела происходит в определенной последовательности, что дает возможность отличить несущуюся курицу от не несущейся, а среди несущихся - определить, насколько давно они начали кладку. Поскольку ксантофил выводится из организма с яйцом, наиболее объективно о длительности яйцекладки судить по числу яиц, снесенных курицей к моменту ее осмотра (табл.2). После окончания яйцекладки ксантофил снова накапливается в

кожных покровах, и их пигментация восстанавливается в таком же порядке.

Таблица 2

**Побледнение частей тела кур в связи с яйценоскостью  
(по С.И. Боголюбскому)**

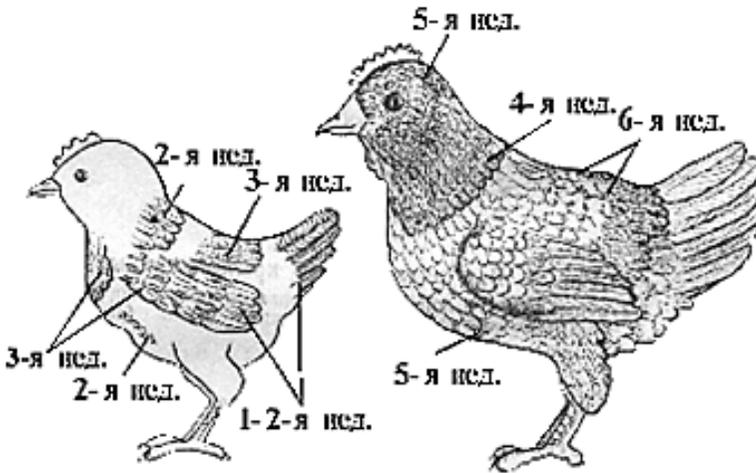
Часть тела	Число яиц, снесенных к моменту побледнения данного участка тела
Клоака	6-8 (иногда до начала кладки)
Кольца вокруг глаз	9-10
Ушные мочки	10-15
Клюв на 1/3 от основания	11-15
Клюв на 1/2 от основания	19
Клюв на 2/3 от основания	23-25
Клюв на 4/5 от основания	29
Весь клюв	35
Передняя часть плюсны	95
Задняя часть плюсны	160
Пяточный сустав	180-200

Рост оперения птиц происходит в биологически обусловленном режиме. По степени развития оперения, возможно, судить о возрасте цыплят, поскольку даже отставание в развитии организма росту пера не препятствует. В то же время обусловленность индивидуальных и межпородных различий скорости оперяемости интенсивностью обменных процессов позволяет делать заключение о скороспелости той или иной особи (рис.3).

В зависимости от расположения перьев на теле различают шейные, хвостовые, поясничные, перья крыла и др. По строению перья бывают маховые, рулевые и кроющие. На 2-е сутки у цыплят пробиваются маховые перья крыла и рулевые перья хвоста, к концу первой недели хвосты видны отчетливо, особенно у курочек. В течение второй недели веерообразно, от центра в стороны, оперяется область плеча. Вдоль нижнего края крыла образуется доходящая до бедра полоска перьев. На третьей неделе жизни в направлении от основания хвоста покрывается перьями спина, а также оперяется область зоба. После 20-го дня обрастает пером затылок, на пятой неделе перо пробивается на шее. На шестой неделе по обе стороны киля появляются по две полоски перьев. К

седьмой неделе жизни на туловище цыплят яичных пород оперение смыкается полностью, у цыплят общепользовательных пород это происходит на 1-2 недели позже.

При осмотре взрослой птицы во время ее оценки следует обратить существенное внимание на оперение. По оперению птицы можно судить о состоянии ее здоровья: у здоровой птицы оперение гладкое, сомкнутое и блестящее, к концу яйцекладки оно становится матовым. Состояние оперения говорит также о протекании линьки, а значит, и о продуктивности птицы.



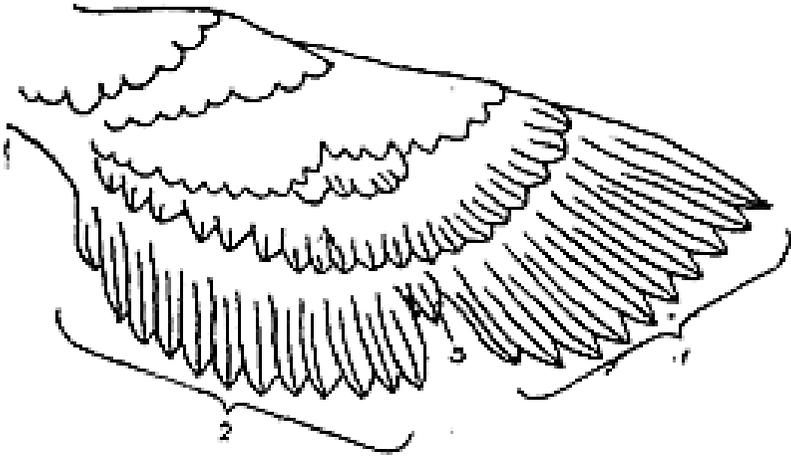
**Рис.3. Возрастные изменения в состоянии перьевого покрова цыплят (схема по Энгельману)**

**Линька** («*muda*» - исп.; «*moult*» - англ.) – естественный периодический процесс замены старых перьев новыми. Различаются два типа линьки: ювенальная и периодическая (дефинитивная).

**Ювенальная линька** – это смена первичного пера основным в связи с физиологическими возрастными изменениями молодняка. Ювенальная линька начинается у цыплят с 30-дневного возраста и полностью завершается к наступлению половой зрелости. Практически у молодняка в период роста не прекращается процесс линьки и образования нового пера.

*Периодическая линька* представляет собой ежегодную сезонную смену пера у взрослой птицы. В период линьки курица не несетя. У хорошей несушки линька начинается поздно (в северном полушарии в октябре) и завершается быстро в течение 8-9 недель. Плохая несушка начинает линьку рано (в июне) и линяет в течение более длительного периода (9 – 13 недель).

Ход линьки у кур удобно оценивать по смене маховых перьев первого порядка. Всего их на одном крыле 10. Счет перьев начинают от подмышечного, или разделяющего, пера, находящегося на границе перьев первого и второго порядка (рис.4).



**Рис.4. Вид развернутого крыла курицы:**

1 – перья первого порядка; 2–перья второго порядка;  
3 – подмышечное (разделяющее) перо – axial feather (англ.)

Смена маховых перьев первого порядка происходит последовательно, соответственно их расположению от подмышечного пера. Считается, что смена одного махового пера соответствует у кур 10% линьки.

Замена первого пера начинается одновременно с началом общей линьки курицы. При активной линьке несушка сразу может ронять 2–5 маховых перьев. Смена всех 10 маховых перьев первого порядка обычно совпадает с завершением линьки всего перьевого покрова.

При определении интенсивности линьки курицу берут в руки, широко раздвигают крыло и, осматривая его, учитывают количество сменившихся первичных маховых перьев.

Необходимо отметить, что указанные закономерности линьки характерны для кур, подвергающихся воздействию сезонной смены метеорологических условий. При клеточном содержании в помещениях, когда несушки в течение года находятся в оптимальных условиях содержания и кормления, линька у них протекает постепенно, и яйцекладка во время нее не прекращается, поэтому в клетках линьку этим методом не определяют.

У индеек линька протекает примерно так же, как и у кур. У уток маховые перья первого порядка выпадают почти одновременно в течение 10–15 дней. О ходе линьки у уток судят по смене хвостовых рулевых перьев, которых у них 9 пар. В начале линьки выпадают перья первой внутренней пары, затем последовательно сменяются остальные. У взрослых уток линька происходит дважды в год: летом и осенью. В течение первой линьки сменяются рулевые хвостовые, маховые и мелкие покровные перья туловища. Во время осенней линьки маховые перья не линяют. У гусей линька также происходит дважды в год (летом и осенью), причем во время первой линьки сменяется почти все оперение. Смена хвостовых перьев идет в том же порядке, как и у уток. Порядок замены маховых перьев второго порядка у гусей и уток одинаковый – от туловища к середине крыла, маховые первого порядка у гусей сменяются в иной последовательности – от наружного края крыла к его середине.

#### *Экстерьерные особенности индеек*

Голова у индеек округлая, массивная. Кожные наросты на голове самца – кораллы хорошо развиты, в спокойном состоянии птицы темно-красного цвета, при возбуждении окраска варьирует от голубой до фиолетовой. Туловище должно быть пропорционально сложенным, массивным. Широкая и глубокая грудь, широкая спина и развитые бедра являются признаком, характеризующим мясные формы. Ноги прямые и крепкие. Цвет оперения определяется породной принадлежностью, при белом оперении у самцов хорошо виден пучок черных перьев на груди.

### *Экстерьерные особенности уток*

Голова у уток удлинённая, у мясных пород (особенно пекинской) с приподнятым широким лбом. Клюв вытянутый, его верхняя линия немного вогнута, окраска клюва определяется породной принадлежностью. Шея средней длины, особенно утолщённая у уток мясных пород. Туловище широкое, глубокое, длинное, спина широкая и прямая. Мускулатура особенно хорошо развита в области груди и спины. Постановка туловища в значительной степени связана с направлением продуктивности и породной принадлежностью: горизонтальная – у мясных пород руанской и эльсбюри, вертикальная – у типично яичных индийских бегунов.

Окраска оперения определяется породой, у основания хвоста самцов сверху имеется завиток.

### *Экстерьерные особенности гусей*

Профиль клюва вариабелен для птицы разных пород, он может быть прямым, вогнутым или выпуклым. У гусей некоторых пород (китайская, африканская) у основания клюва имеется костный вырост – шишак. Под клювом может быть кожная складка – кошелек – также породный признак. Сдавленная с боков голова при удлинённом клюве – нежелательный признак.

Грудь должна быть хорошо развитой, округлой, широкой, спина широкая. Туловище компактное, глубокое. У основания живота у гусей ряда пород (тулузская) имеются одна или две различного размера кожные складки.

**Практические задания:**

**Работа 1.** На рисунке 5 отметить расположение основных статей тела курицы.



**Рис.5.** Статьи тела курицы

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте общую характеристику экстерьера хорошей несушки.
2. Какова связь гребня и сережек с состоянием яйценоскости курицы, в чем она проявляется?
3. Какой может быть окраска ушных мочек у кур? С чем связаны возможные различия?

4. На какие особенности следует обращать внимание при осмотре глаз несушки? Можно ли по характеристике глаз как одного из признаков подразделить кур на группы разного уровня продуктивности? Каковы возрастные изменения?

5. О чем свидетельствует степень эластичности концов лонных костей несушки и ширина их расставленности?

6. Каковы закономерности побледнения кожных покровов курицы-несушки в связи с яйцекладкой?

7. У курицы-несушки, взятой из птичника, где находятся куры 240-дневного возраста, весь клюв ярко-желтого цвета. Какое заключение можно сделать о продуктивных качествах этой курицы?

8. Какова связь характера протекания линьки и уровня яичной продуктивности курицы-несушки?

9. При осмотре курицы-несушки установлено, что у нее выпало 3 маховых пера первого порядка. Каков процент линьки у этой курицы?

10. В чем сходства и различия в характере протекания линьки у уток и гусей?

11. Какова последовательность оперения участков тела у цыплят с возрастом?

12. Охарактеризуйте особенности экстерьера уток, индеек, гусей.

## Занятие 2

### Особенности телосложения птицы разных направлений продуктивности. типы конституции птицы

**Цель работы** – изучить особенности телосложения птицы в связи с направлением ее продуктивности.

Согласно учению академика И.Ф. Иванова породы кур, классифицируют с учетом направления их продуктивности на яичные, мясные и мясо-яичные (или двойной продуктивности). Породы кур указанных направлений продуктивности существенно различаются по типу телосложения. В свою очередь, классификация птицы по типам конституции основывается на установленных для крупных сельскохозяйственных животных биологических особенностях крепкой, нежной, плотной, рыхлой и грубой конституции.

Куры яичного типа обладают особенностями нежной плотной конституции. Они легкие, с длинным корпусом и плотным оперением, с небольшой головой и относительно большим гребнем; спина у них длинная и ровная, грудь глубокая, живот емкий. Костяк у кур яичного типа тонкий, мышцы плотные, кожа плотная и тонкая. Куры подвижные, быстро реагирующие на внешние раздражители.

Куры типично мясного типа в современном птицеводстве распространены мало. Это крупные птицы с широким и глубоким корпусом, рыхлым оперением. Куры малоподвижные, флегматичные.

Куры мясо-яичного типа сочетают в себе особенности типов мясного и яичного. Они в большей или меньшей степени характеризуются уклонением в нежную рыхлую конституцию. Следует отметить, что грубая конституция гораздо менее свойственна птице, чем нежная плотная и нежная рыхлая.

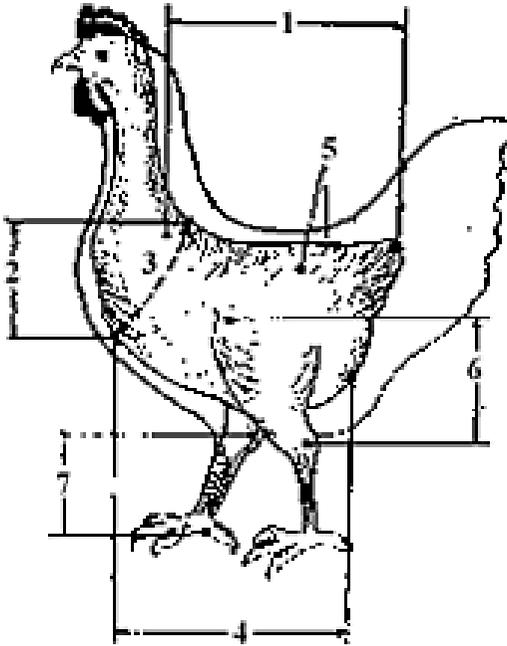
При оценке телосложения индеек, гусей и уток мясных пород особое внимание обращается на признаки мясной продуктивности: ширину и выпуклость груди, длину и ширину спины, длину киля, развитие мышц груди и ног (табл.3).

Таблица 3

## Основные промеры тела птицы и техника их взятия

Показатель	Инструмент для измерения	Точка взятия промера	Что характеризует промер
Длина туловища	Линейка или лента	Последний шейный позвонок и конец копчика	Развитие тела птицы в длину
Глубина груди	Циркуль	Последний шейный позвонок и передний край киля грудной кости. Птица должна лежать на боку	Развитие грудной клетки, киля, грудных мышц
Обхват груди	Лента	За крыльями через последний шейный позвонок и передний конец киля	Развитие грудной клетки и грудных мышц
Ширина груди	Циркуль	Между боковыми точками плечелопатного сустава	Развитие грудной клетки
Длина киля	Лента	Передний и задний концы киля грудной кости	Развитие в длину тела и киля, величина грудных мышц
Угол груди	Угломер	Перпендикулярно грудной кости на расстоянии 1 см от переднего края киля грудной кости	Развитие грудной мышцы
Ширина таза	Циркуль	Между наружными поверхностями тазобедренного сустава	Развитие в ширину задней части туловища
Длина голени	Лента или циркуль	Крайние точки соответствующих костей	Развитие костяка и ножных мышц
Длина бедра	Лента или циркуль	Крайние точки соответствующих костей	Развитие ножных мышц, высоконоготь
Обхват голени	Лента	По окружности в наиболее широкой части голени	Развитие ножных мышц
Длина плюсны	Лента или циркуль	От пятого сустава до подушки ступни	Высоконоготь

Оценку телосложения птицы чаще всего проводят глазомерно. Однако при необходимости более детального обследования в целях бонитировки, а также в научно-исследовательских работах берут промеры тела (рисунок 6).



**Рис.6. Промеры тела курицы:**

1 – длина туловища; 2 - глубина груди; 3 – обхват груди; 4 – длина кия; 5 – ширина таза; 6 – длина голени; 7 – длина плюсны

Взятие промеров особенно удобно в учебных целях, так как они помогают наглядно в цифрах выразить особенности телосложения птицы разных направлений продуктивности. На основании промеров может быть построен экстерьерный профиль и рассчитаны индексы телосложения, что дает дополнительные материалы исследовательского характера.

Основные индексы телосложений птицы (по П.А. Кабыстиной):

1. *Индекс массивности* – характеризует компактность тела и упитанность птицы. Зависит от условий развития организма. Выражается в абсолютных величинах.

$$\text{Индекс массивности} = \frac{\text{живая масса (г)}}{\text{длина туловища (см)}}$$

2. *Индекс широкотелости* или индекс развития в ширину в области органов размножения. Используется для сравнительной характеристики птицы различных пород.

$$\text{Индекс широкотелости} = \frac{\text{ширина таза в маклоках}}{\text{длина туловища}} \times 100$$

3. *Индекс укороченности в нижней части туловища* рассчитывается по формуле:

$$\text{Индекс укороченности в н.ч.т.} = \frac{\text{длина киля}}{\text{длина туловища}} \times 100$$

Большая величина этого индекса характеризует развитие мясных качеств птицы, поскольку относительная величина киля свидетельствует о возможности формирования грудных мышц.

4. *Индекс эйрисомии (сбитости)* – характеризует развитие передней части туловища и компактность телосложения.

$$\text{Индекс эйрисомии (сбитости)} = \frac{\text{обхват (или глубина) туловища}}{\text{длина туловища}} \times 100$$

5. *Индекс высоконогости* рассчитывается по формуле:

$$\text{Индекс высоконогости} = \frac{\text{длина плюсны (или голени или бедра)}}{\text{общая длина ноги}} \times 100$$

Индекс используется при сравнении птицы разных пород, характеризует высоту постановки туловища (при измерении плюсны) и мясные качества птицы (при измерении голени или бедра).

Кроме индекса массивности все индексы выражаются в процентах.

### Практические задания:

**Работа 1.** Найти исходные точки для взятия промеров на муляже птицы. Результаты записать в форму 1.

Форма 1 – Промеры тела курицы, см

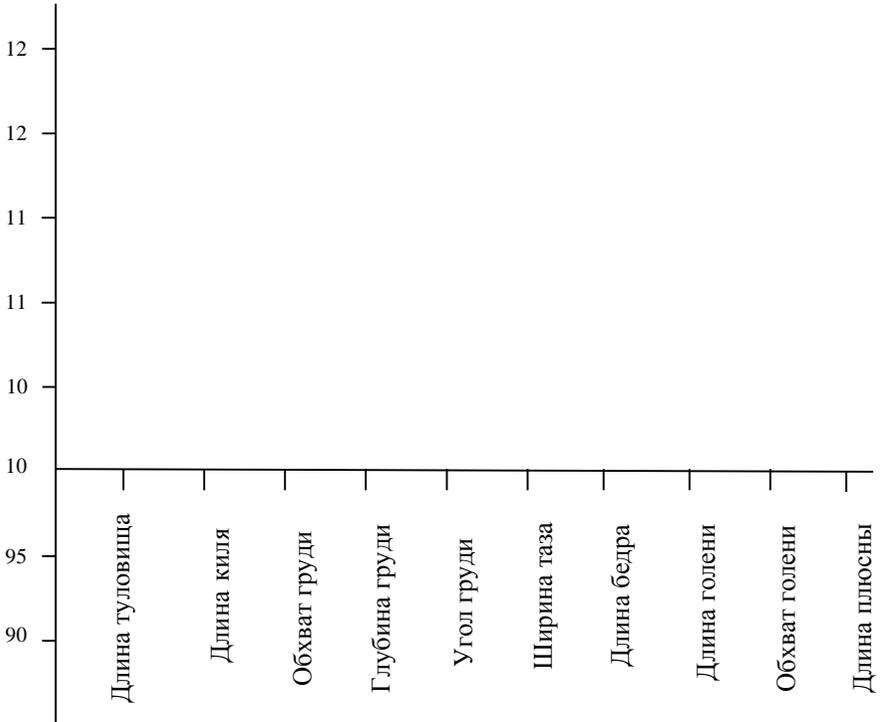
Промер	
Длина туловища	
Глубина груди	
Ширина груди	
Обхват груди	
Длина кия	
Угол груди	
Ширина таза	
Длина бедра	
Длина голени	
Длина плюсны	

**Работа 2.** Рассчитать индексы телосложения по результатам измерения кур. Записать индексы в форму 2.

Форма 2 – Индексы телосложения кур

Индекс	
Массивности	
Широкотелости	
Укороченности в нижней части туловища	
Эйрисомии (сбитости)	
Высоконогости	

**Работа 3.** По полученным промерам кур начертить экстерьерный профиль.



**Работа 4.** Сделайте выводы на основании анализа рассчитанных индексов и сравнения по ним кур разных направлений продуктивности. Сделайте выводы на основании анализа построенного вами графика экстерьерного профиля.

**Контрольные вопросы:**

1. По каким направлениям классифицируются существующие породы кур?
2. Какой тип конституции характерен для кур яичного и мясояичного направлений?
3. Как взять промер длины туловища, обхвата груди, длины плюсны?

4. Какое значение имеет расчет индексов телосложения?
5. Что показывает экстерьерный профиль?
6. Для какой из двух пород кур – леггорн или плимутрок – предпочтительна большая величина индекса укороченности в нижней части туловища, индекса отношения длины голени к общей длине ноги?

### Занятие 3

#### Интерьерные особенности птицы. их связь с продуктивностью и практикой кормления

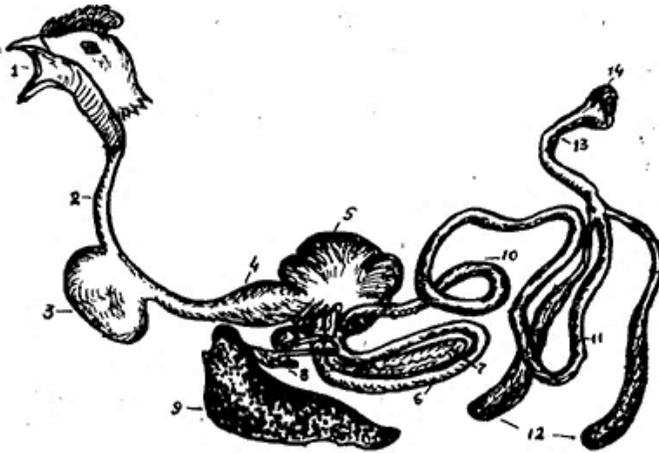
**Цель занятия** – изучить анатомо-физиологические особенности пищеварительной и воспроизводительной систем курицы в соответствии со значением их учета в практике кормления и оценке продуктивных качеств курицы.

**Пищеварительная система** (рис. 7) птиц начинается ротоглоточной полостью. Клюв состоит из надклювья и подклювья, покрытых роговым чехлом – рамфотекой. Глотка непосредственно переходит в пищевод (oesophagus), представляющий собой трубку с легкорастяжимыми стенками.

У кур и индеек в нижней трети шеи пищевод имеет шарообразное расширение – зоб (ingluvies). Зоб является местом временного пребывания запасов корма. Под эпителиальным слоем, выстилающим как пищевод, так и зоб, располагаются железы, выделяющие слизь. Эта слизь не содержит амилалитического фермента. Однако в зобе происходят амилалитические процессы под воздействием амилалитических ферментов слюны, поступающей из ротовой полости вместе с кормом. В зобе корм размягчается и частично переваривается.

Желудок птиц представлен двумя отделами: железистым (*proventriculus*) и мышечным (*ventriculus*). Железистый желудок – это сравнительно короткая толстостенная трубка, расположенная между конечным отрезком пищевода и мышечным желудком. Под слизистой оболочкой железистого желудка расположены сложные трубчатые железы, открывающиеся в полость желудка в

виде пор на поверхности сосочкообразных возвышений. Железы выделяют пепсиноген, и соляную кислоту.



**Рис.7. Пищеварительная система курицы (схема):**

- 1 – ротоглотка; 2 – пищевод; 3 – зоб; 4 – железистый желудок;  
 5 – мышечный желудок; 6–двенадцатиперстная кишка; 7–поджелудочная железа; 8–желчный пузырь; 9–печень; 10–тонкая кишка;  
 11–подвздошная кишка; 12–слепые отростки кишечника; 13–прямая кишка; 14–клоака

Мышечный желудок с внешней стороны представляет собой дискообразный орган, образованный двумя парами мышц: главными (передней и задней) и промежуточными (верхней и нижней).

Промежуточные мышцы расположены асимметрично, что создает условия не только сдавливания, но и перетирания пищи, находящейся в полости желудка. Внутри мышечный желудок выстлан кутикулой – плотной хитиноподобной пленкой. Она особенно развита у зерноядных птиц и играет важную роль при перетирании корма. По мере изнашивания кутикула нарастает изнутри за счет секреции расположенных в слизистой оболочке желез. Мощными сокращениями мышечного желудка достигается измельчение корма. В момент сокращения в его полости создается давление до 100–150 мм у кур, 180 мм – у уток, 265–286

мм – у гусей. Измельчению корма способствуют заглатываемые птицей камешки: наиболее пригодны кварцевые камешки 2,5–3 мм в диаметре – для цыплят и до 10 мм – для взрослых кур.

Длина кишечника у кур составляет 180 см и превышает длину тела в 6 раз.

Кишечник у птиц подразделяется на двенадцатиперстную, тонкую, прямую, слепые кишки и клоаку.

Двенадцатиперстная кишка (*duodenum*), начинаясь от пилорического отверстия мышечного желудка, образует простую длинную петлю, в которой расположена поджелудочная железа (*pancreas*). Длина двенадцатиперстной кишки у кур около 30 см.

Поджелудочная железа открывается протоком в двенадцатиперстную кишку. Сок поджелудочной железы содержит протеолитические ферменты (трипсин и эрепсин), амилалитический фермент (амилазу) и липолитический фермент (липазу или стеапсин). Трипсин в соке поджелудочной железы находится в неактивной форме трипсиногена, который в кишечнике активизируется под влиянием кишечного фермента энтерокиназы. Трипсин и эрепсин расщепляют белки, альбумозы и пептоны до аминокислот. Пищеварение в кишечнике птиц обеспечивается почти исключительно за счет сока поджелудочной железы.

В двенадцатиперстную кишку открываются также желчные протоки печени. Печень (*hepar*) достигает 1/25 массы тела птицы. Желчь, образуемая в печени, способствует эмульгированию жиров, подготавливая их к воздействию липолитического фермента, активизируя этот фермент. Желчные кислоты образуют с продуктами расщепления жиров легкорастворимые соединения, которые хорошо всасываются через кишечную стенку.

Тонкая кишка, условно подразделяемая на тонкую и подвздошную, достигает у кур длины 150 см. На границе тонкой и прямой кишок открываются парные слепые кишки, имеющие длину у кур 15–25 см. В тонком отделе кишечника происходит всасывание питательных веществ корма. В слепые кишки поступает часть химуса, содержащая мелкие частицы корма, в них происходит переваривание клетчатки и всасывание воды.

Прямая кишка (*rectum*) короткая, ее длина у кур составляет 6–7 см. Клоака (*cloaca*) – конечная, значительно расширенная

часть кишечника. В средней отдел клоаки открываются мочеточники, а также семяпровод у самцов и яйцевод у самок. При дефекации у птиц кроме страусов каловые массы выделяются вместе с мочой.

Для характеристики развития пищевого тракта применяются анатомические индексы:

Живая масса птицы

Длина пищеварительного тракта

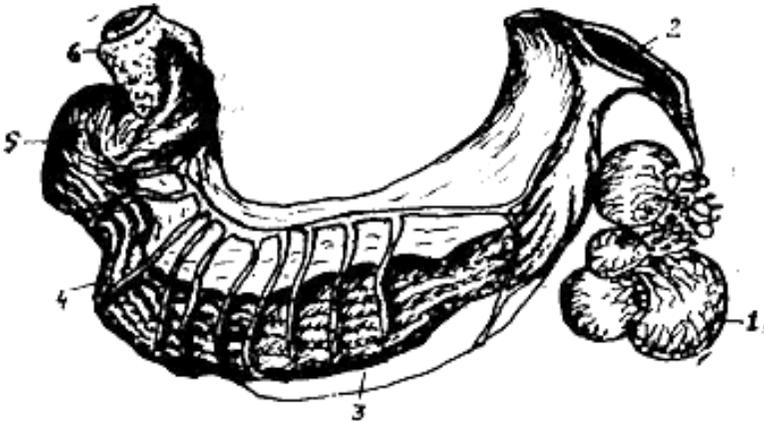
Масса пищеварительного тракта

Длина пищеварительного тракта

Масса кишечника

Длина кишечника

**Воспроизводительная система курицы** (рис. 8). Половой аппарат у самок птиц асимметричен и состоит из одного левого яичника и соответствующего ему, левого яйцевода.



**Рис.8. Воспроизводительная система курицы:**

1—яичник с фолликулами; 2—воронка яйцевода; 3 — белковая часть яйцевода; 4 — перешеек; 5 — скорлупная железа; 6 — клоака

Правые яичник и яйцевод, как правило, либо отсутствуют, либо имеются в рудиментарном состоянии. Яичник (ovarіo)

взрослой курицы в покое имеет массу 2–4 г, в активном состоянии – 20–38 г. Он является местом образования яйцевых клеток, обогащенных питательными веществами, – желтков.

У взрослой несущейся курицы яичник гроздевидный, поскольку на нем имеется большое количество шаровидных желтков различной величины. Созревшее желточное тело представляет собой яйцеклетку (овоцит), обогащенную питательными веществами, заключенную в оболочку (фолликул) и подвешенную на ножке к строме. Число овоцитов в яичнике птиц несравненно больше числа яиц, которые самка сносит в течение жизни; у кур их насчитывается до 3600.

Стенки фолликула состоят из фолликулярного эпителия и соединительно-тканной основы. Через ножку фолликула в него входят кровеносные сосуды, расходящиеся во всех направлениях, за исключением полосы, так называемой стигмы. Стигма служит местом разрыва фолликула, когда созревшая клетка выходит из него. Благодаря стигме при разрыве фолликула исключается нарушение капилляров и истечение крови в брюшную полость.

Рост зреющих овоцитов связан с накоплением в них желтка. Овоциты развиваются последовательно, поэтому в яичнике можно обнаружить желточные тела на разных стадиях развития.

Рост фолликулов направляется фолликулостимулирующим гормоном передней доли гипофиза. В свою очередь, фолликулы продуцируют гормон эстрин (фолликулин), ускоряющий переход липидов в состав желтка, стимулирующий рост яйцевода и усиливающий секреторную деятельность его желез.

При овуляции происходит разрыв фолликула по сигме и созревшая яйцеклетка (желточный шар) выпадает в образованный внутренними органами желточный карман.

Яйцевод (*oviductus*) представляет собой подвешенную на брыжейке трубку, передний конец которой открывается в полость тела, а задний – в клоаку.

Передняя часть яйцевода – воронка (*infundivulum*) улавливает яйцеклетку из желточного кармана после овуляции. Из воронки яйцеклетка попадает в белковый отдел яйцевода (*pars albuminifera; magnum*), имеющий длину 30–35 см. В этой части яйцевода сильно развиты железы, секретирующие белок.

Следующий отдел – перешеек (istmus) имеет длину около 8 см. В перешейке формируются мембраны – надбелковая и подскорлупные оболочки.

На подскорлупной оболочке формируются точечные белковые образования – центры кальфикации. Если белковый отдел яйца проходит за 2,5–3 ч, то в перешейке оно пребывает около 70 мин. Затем оно попадает в скорлупную железу (или матку–uterus), где находится около 19–20 ч. В матке внутрь яйца диффундирует большое количество воды, в результате чего объем белка увеличивается почти вдвое, и формируется скорлупа.

Сносится яйцо непосредственно из влагалища, не касаясь стенок клоаки.

### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите основные отделы пищеварительного тракта курицы.
2. В чем заключается функция зоба?
3. Назовите процессы, происходящие в желудке птицы.
4. Какова роль камешков в желудке птицы, какое значение они имеют для эффективности использования корма, каковы требования к их размерам?
5. Какова роль поджелудочной железы в процессах пищеварения?
6. Сколько яичников и яйцеводов имеется у курицы?
7. Из каких отделов состоит яйцевод, какова функция каждого отдела?
8. Каково время пребывания яйца в яйцеводе, какова зависимость между длительностью пребывания яйца в яйцеводе и уровнем яичной продуктивности курицы?
9. Какова взаимосвязь состояния яичника и яйцевода с экстерьерными признаками курицы?

## РАЗДЕЛ II ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПТИЦЫ

### Занятие 4

#### Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы

**Цель занятия** – освоить правила оценки мясных качеств и методику разделки тушек сельскохозяйственной птицы.

Мясные качества живой птицы определяются по соответствующим формам телосложения на основе осмотра, прощупывания, взятия промеров длины туловища и киля, обхвата, глубины и угла груди, по развитию мышц бедра и голени, расчетом индексов. После убоя продуктивность оценивается по данным анатомической разделки тушек и на основании расчета ряда показателей. В оценке товарных качеств большое значение имеют окраска оперения птицы и цвет кожи тушек: предпочтение отдается белому оперению и белому оттенку кожи.

Поступающую на перерабатывающие предприятия птицу подразделяют по видам (куры, утки, индейки, гуси, цесарки) и по возрасту (молодая и взрослая). К молодой относят птицу, имеющую в крыле одно и более ювенальных маховых перьев с заостренными концами (у бройлеров – не менее 5) и неокостеневший (хрящевидный) отросток грудной кости. Чешуйки и кожа на плюснах у цыплят-бройлеров, индюшат и цесарят гладкие, плотно прилегающие; у петушков и молодых индюков, кроме того, – мягкие и подвижные шпоры в виде бугорков, а у гусят и утят – нежная, эластичная кожа на ногах и неогрубевший клюв.

У взрослой птицы твердый (окостеневший) отросток грудной кости, чешуйки на плюснах грубые, шероховатые, клюв ороговевший, у петухов и индюков – твердые шпоры.

Масса применяемой для убоя птицы (после скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта) должна быть (не менее): цыплят – 600, цыплят-бройлеров – 800, цесарят – 600, индюшат – 2000, утят – 1300, гусят – 2000. Упитанность птицы должна соответствовать требованиям, минимальные значения которых приведены в таблице 4.

В целях определения мясных качеств птицы проводится анатомическая разделка.

Таблица 4

## Требования к упитанности птицы разных видов

Вид и возрастные группы птицы	Участки тела птицы	Характеристика упитанности (низшие показатели)
Куры, цыплята, цыплята-бройлеры, индейки, индюшата, цесарки, цесарята	Грудь	Мышцы груди развиты удовлетворительно, с килем грудной кости образуют угол без впадин. Киль может выделяться
	Лонные кости	Легко прощупываются. Подкожные жировые отложения могут отсутствовать
	Живот	В нижней части живота у взрослой птицы прощупываются незначительные подкожные жировые отложения, у молодняка они могут отсутствовать
	Бедро	Мышцы развиты удовлетворительно, полоска подкожного жира может отсутствовать у молодняка и быть слабо выраженной у взрослой птицы
	Кожа	Цвет светло-розовый с оттенком (белым, желтым). Для индеек и цесарок допускается пигментация от светлой до темно-аспидной
Утки, утята, гуси, гусята	Грудь	Мышцы развиты удовлетворительно. Киль грудной кости может выделяться
	Под крыльями	У гусей прощупываются незначительные отложения подкожного жира. У уток, утят и гусят жировые отложения могут не прощупываться
	Кожа	Цвет от светло-розового до светло-красного

### *Методика разделки тушек птицы*

Убитая птица, с которой снято оперение, называется тушкой. Тушки птицы в зависимости от обработки подразделяют на непотрошенные, полупотрошенные и потрошенные. Непотрошенная тушка птицы – это птица со спущенной кровью и удаленным оперением. При полупотрошении из тушек удаляют клоаку и кишечник до мышечного желудка. Потрошенные тушки получают после удаления внутренних органов (кишечник, желудок, печень, сердце, селезенка, яичник, яйцевод и семенники), головы по второй шейный позвонок, зоба, трахеи, пищевода, шеи, ног по заплюсневый сустав, крыльев до локтевого сустава.

Полупотрошение тушек производят на конвейере первичной обработки вручную. Делают разрез (длиной 3–4 см) брюшной стенки от клоаки к килю, извлекают кишечник, отделяют конец двенадцатиперстной кишки от желудка, отрезают кишечник вместе с клоакой и яйцеводом, не допуская разрыва кишечника. После туалета тушки формируют – шею с головой прижимают к туловищу, крылья к бокам.

При потрошении тушек сначала отделяют ноги и крылья, затем разрезают брюшную полость от клоаки до киля. Отрезают сердце, затем желчный пузырь и печень. Мышечный желудок отрезают от кишечника, разрезают, очищают от содержимого, промывают и снимают с него кутикулу. После удаления внутренних органов отделяют голову между вторым и третьим шейными позвонками. Затем разрезают кожу шеи и удаляют трахею, зоб, пищевод. Шею отделяют от тушки на уровне плечевых суставов. Потроха комплектуют (печень, сердце, мышечный желудок, шея), упаковывают в пакеты из полимерной пленки или салфетки из целлофана и вкладывают в потрошенные тушки. Легкие и почки остаются в тушке.

В целях определения убойного выхода птица взвешивается перед убоем, из значения живой массы вычитается величина скидки в размере 3% на содержимое желудочно-кишечного тракта. Если птица на убойный пункт была доставлена автотранспортом с расстояния от 50 до 100 км, величина скидки снижается

до 1,5%. Рассчитываются два значения убойного выхода – убойный выход полупотрошенной и убойный выход потрошенной тушки, причем за 100% принимается живая масса после скидки.

При анатомической разделке (обвалке) после удаления внутренних с тушки снимают кожу вместе с подкожным жиром и отделяют мышечную ткань от костей. Для уменьшения потерь от испарения препарирование тушки следует проводить как можно быстрее. Кюветы, куда складываются до взвешивания части тушек, необходимо прикрыть влажной марлей.

При препарировании выделяют отдельно мышцы грудные, мышцы бедра, голени и остальные мышцы туловища. Длину костей кила, бедра, голени измеряют штангенциркулем. Мышцы взвешивают отдельно по группам, а также кожу с подкожным жиром, съедобные внутренние органы – печень, сердце, мышечный желудок (без содержимого), почки, легкие, внутренний жир. Взвешиваются несъедобные части – голова, ноги, крылья, кости, кишечник, пищевод, зоб, железистый желудок, содержимое мышечного желудка с кутикулой, желчный пузырь, селезенка, семенники, яйцевод, яичник, гортань, трахея.

Данные анатомической разделки тушек записываются в специальную ведомость. Расхождения в массе тушки до разделки и всех ее частей после разделки должны быть не более 0,5–1%.

В результате анатомической разделки устанавливаются показатели массы: непотрошенной тушки, полупотрошенной и потрошенной. На основе этих показателей рассчитываются значения убойных выходов, а также показатели, более детально характеризующие мясную продуктивность птицы: отношение съедобных частей к несъедобным, отношение съедобных частей к живой массе, отношение массы мышц к массе костей, отношение массы грудных мышц ко всем мышцам, обмускуленность кила, бедра, голени.

Оптимальные параметры показателей мясной продуктивности бройлеров могут служить контролем при их выращивании.

**Таблица 5**

**Оптимальные параметры мясных качеств бройлеров**

Показатель	Параметры
Живая масса в 7-недельном возрасте, кг	1,6–1,7
Убойная масса полупотрошенной тушки, %	80–82
Убойная масса потрошенной тушки, %	60–62
Выход съедобных частей, %	52–55
Выход мышц, %	42–45
Мясо-костный индекс потрошенной тушки	3,5–4,0
Отношение белка к жиру	2,0–3,0
Индекс биологической ценности белка	5–7

**Контрольные вопросы:**

1. Как по внешнему осмотру отличить молодую птицу от взрослой?
2. Как определить упитанность птицы?
3. Для чего производится скидка живой массы птицы при убое и чему она равна?
4. В чем состоят различия полупотрошения и потрошения тушек птицы?
5. Что входит в понятие «съедобные части» тушки птицы?
6. Что входит в понятие «несъедобные части» тушки птицы?
7. Что такое обмускуленность кия? бедра? голени?
8. Как рассчитывается убойный выход тушки птицы?
9. Каковы оптимальные параметры выхода съедобных частей в тушке бройлера?
10. О чем говорит показатель отношения массы мышц к массе костей?

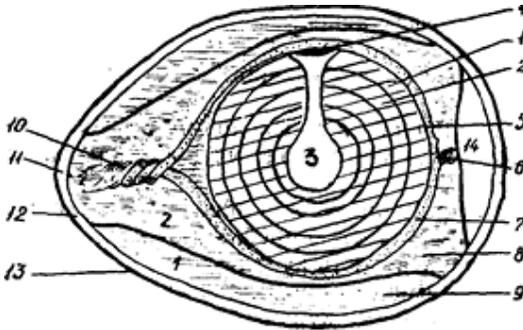
## Занятие 5

### Морфологическое строение и анализ качества яиц кур

**Цель занятия** – познакомиться со строением куриного яйца, освоить методики анализа его морфологических качеств.

#### *Строение яйца курицы*

Яйцо птицы представляет собой сложную и высокодифференцированную яйцеклетку, окруженную желтком и белком, их оболочками и скорлупой (рис.9).



**Рис.9. Схема строения куриного яйца:**

1 – темный желток; 2–светлый желток; 3–латейра; 4– бластодерма; 5 – вителиновая мембрана; 6 – внутренний плотный белок; 7 – внутренний жидкий белок; 8–наружный плотный белок; 9 – наружный жидкий белок; 10 – халазы; 11 – надбелковая мембрана; 12 –подскорлупная мембрана; 13–скорлупа; 14 – воздушная камера

*Желток* расположен в середине яйца и представляет собой почти сферическое тело желтого или оранжевого цвета. В центре желтка находится латейра – светлый желток, сконцентрированный колбообразно. Желток состоит из чередующихся светлых и темных слоев (12 и более) и заключен в желточную оболочку–вителиновую мембрану. На периферии желтка под желточной оболочкой расположена бластодерма диаметром 3–5 мм, имеющая вид небольшого беловатого круглого пятнышка.

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

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

Белок яйца, составляющий его наибольшую часть, разделяется на четыре слоя (табл.6). Вокруг желтка расположен небольшой слой внутреннего плотного белка, образующего по большой оси яйца жгутообразные градинки (халазы). Поверх внутреннего плотного расположен слой внутреннего жидкого белка, почти не содержащего муциновых волокон.

**Таблица 6**  
**Соотношение морфологических частей куриного яйца**

Части яйца	Среднее значение	Лимиты
<i>Процент от целого яйца</i>		
Скорлупа	10,5	7,8-13,6
Желток	31,0	24,0-35,5
Белок	58,5	53,1-68,9
<i>Процент от всего белка</i>		
Наружный жидкий белок	23,0	10-60
Наружный плотный белок	57,0	30-80
Внутренний жидкий белок	17,0	1-40
Внутренний плотный белок	2,0	-
Халазы:		
большая	0,8	-
малая	0,2	-

Следующий слой – наружный плотный белок – занимает наибольший объем от всего белка. В нем содержится много муциновых волокон, к нему крепятся халазы. Четвертый слой – наружный жидкий белок.

Яичный белок включает в себя несколько протеинов, которых насчитывается около 12 (табл.7).

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

Таблица 7

## Известные протеины куриного яйца

Протеины	Относительное количество в курином яйце, %
Лизоцим	3,5
G <sub>2</sub> –глобулин	4,0
G <sub>3</sub> – глобулин	4,0
Овомуцин	1,5
Овомакроглобулин	0,5
Кональбумин	13,0
Овоингибитор	0,1
Овомукоид	11,0
Авидин	0,05
Флавопротеин	0,8
Овальбумин	54,0
Овогликопротеин	0,5

*Скорлупа*, состоящая из карбоната кальция, представляет собой плотную наружную оболочку, определяющую форму яйца и защищающую его содержимое от внешних воздействий. Она состоит из наружного губчатого и внутреннего сосочкового слоев. Скорлупа пронизана канальцами – порами. Общее число пор в скорлупе яйца колеблется от 7 до 17 тыс. шт., их больше на тупом и меньше на остром конце яйца. Оптимальная толщина скорлупы куриного яйца составляет 0,35–0,38 мм.

Внутренняя поверхность скорлупы выстлана двумя оболочками (мембранами): надбелковой и подскорлупной. Они состоят из протеиновых волокон, плотно между собой соприкасаются по

всей поверхности, за исключением области тупого конца. В области тупого конца они расходятся, образуя воздушную камеру – пугу. Сверху скорлупа покрыта надскорлупной оболочкой – кутикулой, толщиной около 0,005–0,01 мм.

### *Методики морфологического анализа*

Масса яйца определяется на технических весах ВЛТК-500 с точностью до 0,1 г.

Яйцо представляет собой овалоид, суживающийся к одному концу. Для характеристики формы яйца применяется показатель, называемый индексом формы ( $I_f$ ) и представляющий собой отношение двух диаметров яйца. По Фердинандову В. В., применяется отношение большого (а) диаметра яйца к его малому (b) диаметру:

$$I_f = \frac{a}{b}$$

В силу большого варьирования яйца могут существенно различаться по форме. Яйца, приближающиеся к круглой форме, имеют этот индекс около 1,0; яйца, сильно удлинённые, могут иметь индекс, близкий к 2,0. Оптимальной величиной индекса формы следует считать 1,36; отклонения от 1,32 до 1,40 считаются допустимыми для инкубационных яиц.

Для определения индекса формы при помощи специального прибора индексомера ИМ-1 или штангенциркуля большой и малый диаметры яйца измеряются с точностью до 1 мм.

### *Вскрытие яйца для исследования*

Для определения качественных показателей требуется вскрыть яйцо. При этом яйцо берется в левую руку тупым концом к себе. Легким ударом кончика ножниц в центре тупого конца делается прокол скорлупы, что обеспечивает выравнивание давления в пуге с внешней средой и предотвращает вытекание белка при вскрытии яйца. Вторым легким ударом кончика ножниц делается прокол скорлупы в точке на 18 мм выше центра пуги. Аккуратно погрузив в отверстие кончик ножниц не более чем на 2 мм, в скорлупе вырезается «окошко» в виде овала длиной 3,0–3,5 см и шириной 2,5–2,7 мм. Вырезанную «крышечку» осторожно

снимают пинцетом. Яйцо ставится на подставку, вырезанная «крышечка» может быть использована для определения толщины скорлупы.

### *Измерение толщины скорлупы*

Между показателем толщины скорлупы и ее прочностью существует тесная коррелятивная зависимость. Для непосредственного измерения толщины скорлупы применяется индикаторный микрометр на специальной подставке, позволяющий производить отсчет с точностью 0,01 мм (рис.10).

В обычных исследованиях для получения показателя, характеризующего толщину скорлупы яйца в среднем, достаточно измерения кусочков скорлупы, взятых на средней части яйца (по малому экватору). Производятся 3–4 измерения и за показатель принимается средняя величина.

В специальных исследованиях может производиться измерение также в остром и тупом концах яйца.

Наиболее точной считается величина, средняя из измерений в трех пунктах яйца: в средней части, тупом и остром концах. Перед измерением со скорлупы снимаются подскорлупные оболочки.



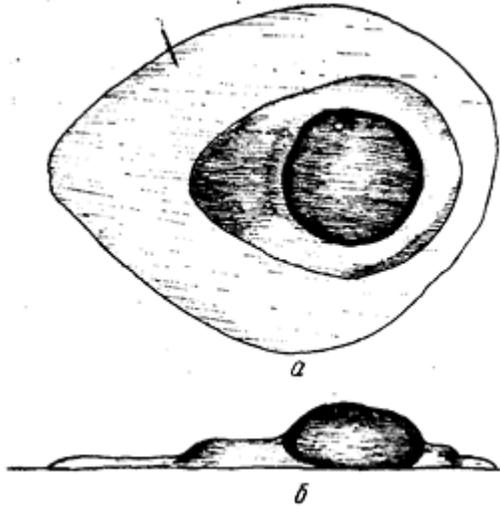
**Рис.10. Измерение толщины скорлупы яйца при помощи микрометра часового типа**

Для яиц с высокими инкубационными качествами показатель толщины скорлупы, равный 0,35–0,43мм, считается хорошим. Этот показатель не должен быть ниже 0,35 мм для инкубационных яиц и 0,32 мм – для товарных.

Для определения качества скорлупы может измеряться также величина ее упругой деформации с использованием прибора ПУД-1, но наиболее точным является определение устойчивости скорлупы на разлом с использованием специальных приборов (производства Японии, Германии и др.)

#### *Определение качества белка в единицах Хау*

Метод получил широкое применение в научных исследованиях и в производстве, как наиболее объективный и достоверный. При определении яйцо выливается на гладкую стеклянную поверхность, и при помощи высотомера-микрометра определяется высота плотного белка с точностью до 0,1 мм (рис. 11 – 12).



**Рис.11. Яйцо, вылитое на гладкую поверхность:**

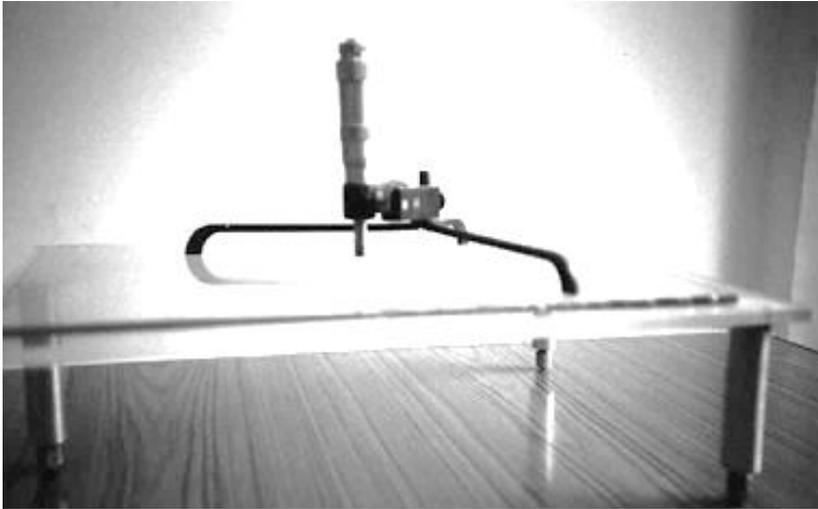
а – вид сверху; б – вид сбоку

Определение качества белка в единицах Хау основано на соотношении высоты плотного белка и массы яйца. Учитывается, что качество белка находится не в линейной, а в логарифмической

зависимости от высоты плотного белка и массы яйца. Расчет основан на формуле Хау (Hough):

$$\text{Единица Хау} = 100 \log (H - 1,7 W^{0,37} + 7,57),$$

где  $H$  – высота плотного белка, мм;  $W$  – масса яйца, г.



**Рис.12. Измерение высоты плотного белка при помощи микрометра типа «паук» и нивелирного столика**

В практической работе применяется таблица, в которой единицы Хау находятся по показателям высоты белка и массы яйца (приложение 1). При определении высоты плотного белка рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. при вскрытии яйца не допускается прокалывание плотного белка;
2. яйцо выливается на поверхность стекла, предварительно вымытого и просушенного;
3. измерение высоты белка должно производиться немедленно после вскрытия яйца и выливания его на стеклянную поверхность. Промедление в несколько минут приведет к изменениям в результатах расчета;

4. при измерении штифт микрометра должен опускаться в точку, лежащей посередине между желтком и краем плотного белка.

Не рекомендуется делать измерения в зоне расположения халаз или воздушных пузырьков.

Оптимальной для высокой выводимости яиц считается величина в пределах 74–80 единиц Хау.

#### *Определение индекса белка*

Индекс с меньшей достоверностью отражает качественное состояние яичного белка, чем единицы Хау. Однако он широко применим в силу простоты, удобства и достаточной объективности.

Рассчитывается по формуле:

$$I_c = \frac{H}{D},$$

где H–высота плотного белка, мм; D –средний диаметр плотного белка, вылитого на гладкую поверхность, рассчитанный как полусумма двух измерений под прямым углом, мм.

При измерении высоты плотного белка соблюдаются те же правила, что и для единиц Хау. Диаметр белка измеряется или штангенциркулем, или при помощи миллиметровой бумаги, подложенной под стекло. Оптимальным показателем индекса белка считается 0,07–0,11.

Качество яичного белка может также выражаться показателем подвижности фракций с использованием прибора конструкции П. П. Царенко.

#### *Определение индекса желтка*

Качественное состояние желтка достоверно характеризуется его индексом ( $I_y$ ), т. е. отношением высоты желтка к его среднему диаметру:

$$I_y = \frac{h}{d},$$

где  $I_y$ –высота желтка, мм; d–средний диаметр желтка, мм.

Высота желтка определяется высотомером-микрометром, при этом желток может находиться в своем натуральном положении при выливании яйца на гладкую поверхность.

Величина индекса желтка яиц, предназначенных к инкубации, должна составлять 0,50–0,45.

Индекс желтка значительно менее чувствителен к изменениям при хранении, чем показатели состояния белка. Поэтому он в меньшей степени отражает качественное состояние яйца, чем единицы Хау или индекс белка.

#### *Оценка состояния бластодермы*

При рассмотрении желтка производится также оценка состояния бластодермы. Выше дано описание бластодермы оплодотворенных и неоплодотворенных яиц.

Если яйцо находится в прединкубационный период в условиях высокой температуры ( $+27^{\circ}\text{C}$  и выше), начинается развитие зародыша.

При этом бластодерма разрастается, в центре бластодермы впоследствии можно видеть светлое поле и на зародышевом щитке - первичную полосу.

Для характеристики состояния бластодермы на основании объективных цифровых материалов можно измерить ее диаметр. Диаметр бластодермы измеряется штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Диаметр до 4 мм соответствует норме. При хранении яиц в условиях повышенной температуры диаметр бластодермы может достигать 10 мм, что свидетельствует о глубоком преждевременном развитии.

#### *Определение интенсивности окраски желтка*

При определении качества пищевых яиц важное потребительское значение имеет измерение интенсивности окраски желтков. Измерение может проводиться сравнением окраски желтков с цветной шкалой Roche, согласно которой интенсивность окраски выражается в баллах от 4 до 12 от бледно-желтой до желто-оранжевой. Оптимально потребительское качество должно соответствовать не ниже 7-8 баллам.

### *Стандарты на пищевые куриные яйца*

Согласно действующему в России стандарту (ГОСТ 27583-88) в зависимости от сроков хранения (степень свежести) яйца подразделяются на диетические и столовые, а соответственно массе - на три категории: отборная, первая, вторая. К диетическим относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток, не считая дня снесения. К столовым относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 суток, не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток.

В диетических яйцах высота пуги не превышает 4 мм, в столовых - не более 7 мм, для яиц, хранившихся в холодильниках - не более 9 мм.

Яйца, принятые в торговой сети как диетические, но срок хранения, которых в процессе реализации превысит 7-дневный срок, переводятся в категорию столовых.

В зависимости от массы диетические и столовые яйца относятся к категории отборных при средней массе не менее 65 г, к первой категории - не менее 55 г, ко второй - не менее 45 г. Яйца меньшей массы относятся к категории «мелкие».

В США действует система оценки качества яиц (принятая в ряде других стран) на основе объективного измерения состояния белка по единицам Хау. К высшей категории «АА» относятся яйца с качеством белка от 79 до 105 единиц Хау, к категории «А» - от 55 до 79, к «В» - от 30 до 55 и к «С» - ниже 30 единиц Хау. Эта система наиболее правильно и научно обоснованно учитывает изменения состояния белка.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие слои составляют белок куриного яйца?
2. Из каких протеинов состоит белок?
2. Какова роль халаз?
3. Каково соотношение морфологических частей яйца?
4. Что такое индекс формы яйца? Каковы его оптимальные величины?
5. Как следует правильно вскрывать яйцо для исследования?

6. В каких пунктах яйца производится измерение толщины скорлупы? Каковы минимальные параметры толщины скорлупы для товарных и инкубационных яиц?

7. В чем сущность определения качества белка куриного яйца в единицах Хау? Каковы оптимальные параметры единиц Хау и индекса белка для инкубационных яиц?

8. Что такое индекс желтка? Какой показатель в большей степени отражает качество яйца – индекс белка или индекс желтка?

9. Как различается бластодерма оплодотворенных и неоплодотворенных яиц?

10. Как оценивается интенсивность окраски желтков и какое она имеет значение?

11. Основное содержание стандарта на качество пищевых яиц, принятого в России.

12. Сущность стандарта на качество пищевых яиц, принятого в США и его преимущества?

## **Занятие 6**

### **Оценка инкубационных качеств яиц**

**Цель занятия** – ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к инкубационным яйцам, и изучить методы определения пригодности яиц для инкубации, осуществляемого в инкубатории.

Качество яиц является одним из основных факторов, определяющих результаты инкубации. Официальные нормативы требований к инкубационным яйцам отражены в таблице 8.

Многие параметры качества яиц, отраженные в указанных требованиях, а также рассмотренные на предыдущем занятии, изучаются в лабораториях. Эти определения проводятся или в научных целях, или как элемент периодического хозяйственного контроля качества. В повседневной работе по отбору яиц к инкубации, осуществляемой в инкубаториях, качество яиц устанавливается при осмотре по внешним признакам и при овоскопировании. Оплодотворяемость и выводимость определяются в процессе инкубации.

**Таблица 8**

**Требования к инкубационным яйцам сельскохозяйственной  
птицы**

Показатель качества яйца	Куры		Индейки		Утки	
	яичные	мясные и мясо-яичные	легкие	тяжелые	легкие	тяжелые
Масса яиц для воспроизводства племенного стада, г	52–65	52–70	75–95	80–100	70–90	75–95
Масса яиц для воспроизводства промышленного стада (не менее), г	50	50	70	75	68	70
Диаметр воздушной камеры (не более), мм	18	18	-	-	-	-
Индекс формы	1,32-1,36	1,32-1,36	1,32-1,43	1,33-1,49	1,32-1,49	1,33-1,49
Индекс белка (не менее)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Толщина скорлупы (не менее), мм	0,35	0,34	0,38	0,38	0,38	0,40
Содержание в 1 г желтка (не менее), мг:						
витамина А	6	6	6	7	8	7
каротиноидов	18	18	18	18	18	18
витамина В <sub>2</sub>	4	4	5	4	6	7
Оплодотворенность яиц (не менее), %	92	90	90	85	90	85
Вывод здоровых цыплят (не менее), %	76	70	65	60	70	65

### *Оценка яиц по внешним признакам*

При внешнем осмотре качество яйца оценивается по его размерам (массы), состоянию скорлупы (загрязненность, целостность, блеск, дефектность), правильности формы.

При прединкубационном отборе бракуются яйца чрезмерно мелкие (45–47 г) и крупные (свыше 65–70 г). Из мелких яиц выводятся цыплята малой, некондиционной массы, с пониженной жизнеспособностью. Слишком крупные яйца не вписываются в

стандартные параметры инкубационных лотков и разбиваются во время инкубации; помимо того, среди них нередко встречаются двухжелтковые яйца. Оплодотворенность и выводимость таких яиц может быть пониженной.

Яйца с загрязненной скорлупой к инкубации не допускаются. Скорлупа должна быть гладкой, матового тона, что свидетельствует о целостности муциновой оболочки и сравнительной свежести яйца. Нарушения целостности скорлупы являются основанием безусловной браковки яйца.

Идеальное яйцо имеет форму овалоида с определенными соотношениями большого и малого диаметров, определенными значениями углов тупого и острого концов. Однако яйца идеальной формы встречаются редко, в большинстве случаев в форме яйца отмечаются большие или меньшие отклонения от правильного овалоида. Исключая явно уродливые варианты, встречающиеся аномалии классифицируются нами по следующей схеме (рис. 13), в которой выделяются 8 вариантов аномалий формы и 3 варианта дефектов скорлупы:

1. Нормальной формы яйцо представляет собой идеальный тип, геометрически соответствующий овалоиду без асимметрии.

2. Асимметричное – яйцо, по форме отклоняющееся от правильного овалоида, асимметрия проявляется в большем или меньшем боковом выпячивании в суживающейся к острому концу части яйца.

3. Округлое – яйцо, приближающееся к шаровидной форме, с индексом формы, стремящимся к единице.

4. Удлиненное – яйцо чрезмерно вытянутой формы, суживающееся к острому концу.

5. Цилиндрическое – яйцо крупное, удлиненной формы, однако с большим углом острого конца, почти равным углу тупого конца. По форме яйцо больше похоже на цилиндр, чем на овалоид.

6. Короткий цилиндр–средней величины яйцо. В суживающейся к острому концу части яйца возникает расширение по всей его окружности. В результате угол острого конца достаточно большой, яйцо теряет форму овалоида и по форме более близко к цилиндру. Однако в отличие от яйца цилиндрической формы яйца этого типа не удлинены.

7. Яйцо с деформированным острым концом – не имеет плавного закругления в остром конце. Этот конец как бы оттянут. Иногда в этом месте образуется вздутие. При напряжении кальциевого обмена у несушек (высокая температура среды, дефицит кальция в рационе) или в завершающей стадии яйцекладки в остром конце яиц этого типа скорлупа может быть очень тонкой.

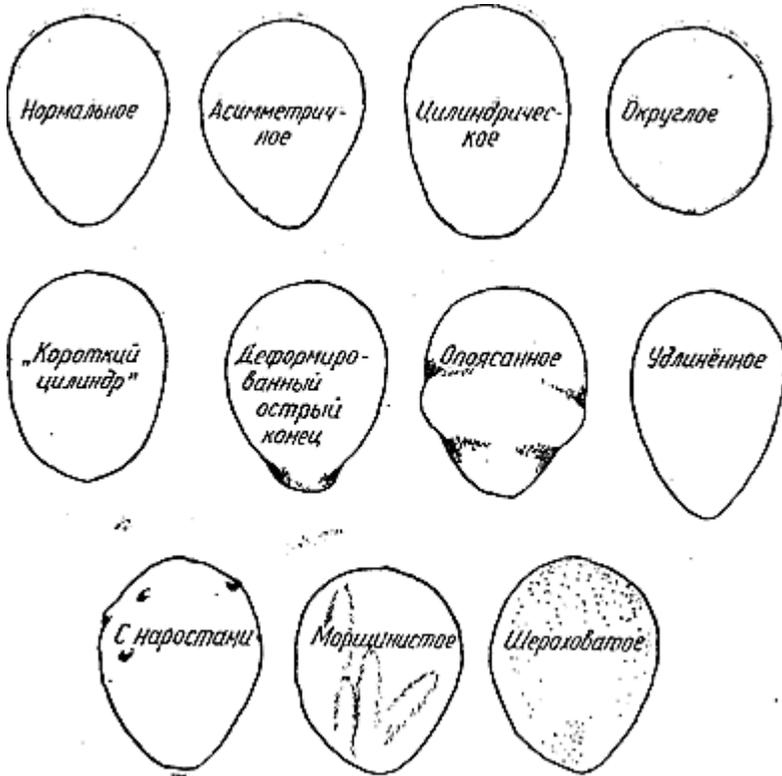


Рис.13. Шкала аномалии формы и дефектов скорлупы куриных яиц (схема)

9. Морщинистая скорлупа – на скорлупе имеются грубые морщины и борозды или в какой-либо части яйца или по всей его поверхности.

10. Скорлупа с наростами – на скорлупе яйца имеются небольшие неправильной формы известковые глыбки (наросты).

Как правило, они немногочисленны и сосредоточены в районе одного из полюсов яйца. При существенном стрессовом воздействии на птицу наросты могут покрывать всю поверхность яйца.

11. Шероховатая скорлупа – поверхность ее не гладкая и не блестящая, а шероховатая, как мелкий наждак. Обычно такая скорлупа очень непрочна.

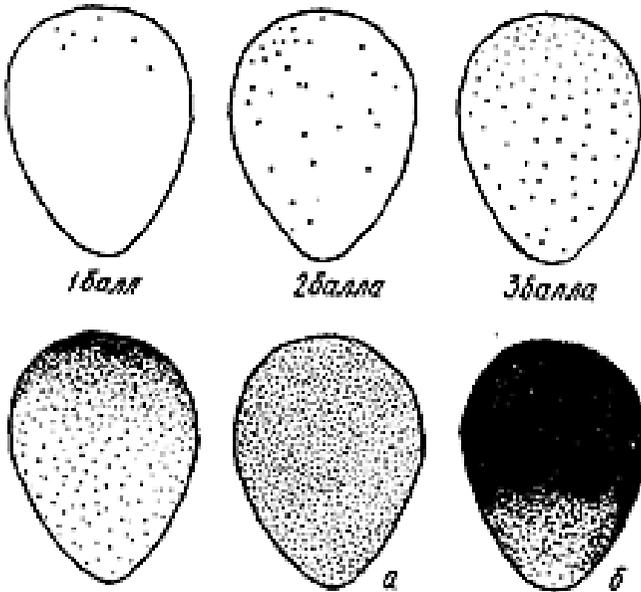
Указанные варианты аномалий яиц разделяются на две группы. Из яиц таких вариантов, как нормальные, асимметричные, с незначительными наростами, цилиндрические, округлые, короткий цилиндр, возможна высокая выводимость. Эти аномалии следует рассматривать как несущественные. Яйца вариантов «деформированный острый конец», опоясанные, удлинённые, с морщинистой скорлупой, шероховатые характеризуются значительным снижением выводимости, их прединкубационная браковка способствует повышению выводимости в партии яиц. Поскольку аномальность форм яиц и дефектность скорлупы в большинстве случаев являются наследуемыми признаками, прединкубационная браковка яиц второй группы особое значение имеет в прародительских и селекционных стадах кур.

### ***Оценка яиц при овоскопировании.***

Помимо наружного осмотра яйца в инкубатории обязательно подвергаются овоскопированию. При просвечивании яиц на овоскопе, прежде всего, обращают внимание на целостность скорлупы – можно обнаружить волосяные трещинки в скорлупе, невидимые при обычном осмотре. Затем определяется степень «мраморности» скорлупы согласно шкале балльной оценки по следующим признакам (рис. 14).

Балл 1. Скорлупа почти без видимой пятнистости (т.е. без больших точечных светлых зон вокруг пор). Возможно очень ограниченное их количество в области полюса яйца.

Балл 2. Вокруг пор хорошо видны мелкие (диаметром менее 0,5 мм) и не очень часто расположенные светлые точечные зоны (между зонами есть участки без видимой пятнистости длиной 6–8 мм). Хотя и редко, но светлые точки распространены по всей поверхности яйца.



**Рис.14. Шкала «мраморности» скорлупы куриных яиц (схема)**

Балл 3. Светлые зоны вокруг пор крупные, достигают 0,6–0,8 мм в диаметре. Если эти светлые зоны мелкие, то их много и они часто расположены. Между светлыми зонами нет участков, свободных от видимой пятнистости более 5 мм длиной.

Балл 4. Очень крупные (более 1 мм в диаметре) светлые зоны сливаются вместе по 2–3 и более. Образовавшиеся от слияния светлые зоны могут занимать большие площади поверхности яйца, чем темные зоны (особенно на полюсах яйца, где светлые зоны могут быть сплошными).

Балл 5. Полностью светлые зоны «мраморности», распространяясь от полюса яйца к экватору, занимают половину и более поверхности его скорлупы. В этом варианте «мраморности» скорлупы возможна разновидность. Достаточно крупные, четко очерченные светлые зоны пор расположены плотно, близко друг к другу, но в то же время изолированы и не сливаются вместе; вся поверхность яйца равномерно покрыта этой частой «сеткой» светлых точек; при постукивании или трении о ладонь яйцо издает звенящий звук (стеклянистая скорлупа).

Характеристика обследуемой группы кур по степени «мраморности» скорлупы может выражаться как процентным распределением яиц по баллам, так и средним баллом «мраморности». Показатель процентного распределения яиц по баллам «мраморности» скорлупы удобен для математического сравнения различных групп птицы расчетом критерия лямбда по Колмогорову – Смирнову. Средний балл рассчитывается умножением частот на значение балла и затем суммирования полученных произведений и деления суммы на объем выборки; этот показатель в основном используется при индивидуальной оценке кур как средний по 5–10 яйцам, снесенным одной курицей. При оценке по этому признаку партии яиц или группы птиц в выборку отбирается 100 яиц.

В яичном птицеводстве при инкубационной оценке яйца, отнесенные к 4 и 5 баллам по «мраморности», признаются непригодными к инкубации. В высокомраморных яйцах во время инкубации отмечаются очень высокая эмбриональная смертность и резкое снижение качества выведенного молодняка. В мясном птицеводстве в силу значительного распространения яиц высокой степени «мраморности» не используются для инкубации яйца с баллом 5.

*Воздушная камера (пуга)* должна быть расположена в тупом конце яйца. Яйца с подвижной воздушной камерой (блуждающей), а также расположенной сбоку или в остром конце яйца, непригодны к инкубации.

Поскольку при испарении воды из яйца воздушная камера увеличивается, ее размер может свидетельствовать о продолжительности и условиях хранения яиц, следовательно, ее величина является косвенным показателем свежести яйца (что предусмотрено стандартом). Диаметр и высота воздушной камеры инкубационных яиц должны соответствовать норме.

При овоскопировании в яйцах могут наблюдаться *кровяные* или *«мясные» включения* различной формы и величины. Причиной появления кровяных сгустков являются внутрифолликулярные кровоизлияния или разрыв капилляров яйцевода. «Мясные» пятна представляют собой кусочки ткани яйцевода, попавшие в яйцо при его образовании. Яйца с указанными включениями бракуются, так как эти дефекты наследственные и негативно влияют на выводимость.

К инкубации не допускаются яйца с темными пятнами, представляющими собой очаги развития микро-организмов, проникших в яйцо вследствие загрязнения скорлупы.

Желток при просвечивании виден в середине яйца в виде большого желтого тела с расплывчатыми очертаниями. При резком повороте яйца желток медленно восстанавливает центральное положение, что свидетельствует о *целостности градинок*. Малая подвижность желтка при вращении яйца указывает на хорошее состояние белка. Если одна из градинок (халаз) оборвана, желток при вращении яйца не возвращается к центру, как бы «болтается» внутри яйца, смещаясь к противоположному от оборванной градинки концу яйца. Оборванность градинок является основанием браковки яиц.

При нарушении желточной мембраны, что может произойти в результате длительного хранения яиц или небрежного обращения с ними, содержимое желтка и белка смешивается. Такое яйцо называется «*красюк*».

В свежеснесенном яйце бластодерма имеет диаметр 3,5– 4,0 мм и при овоскопировании, как правило, неразличима. Однако в условиях тропиков или в жаркий летний период возможно *доинкубационное развитие бластодермы* (*desarollo precos*), вследствие чего бластодерма существенно увеличивается и становится видимой при овоскопировании. В этом случае диаметр бластодермы может достигать 10–12 мм и она различима в виде более темного диска на желтке. Чрезмерное доинкубационное развитие бластодермы нежелательно, к инкубации в таких случаях допускаются яйца, в которых диаметр бластодермы не превышает 8,5 мм.

### Практические задания:

**Работа 1.** Яйца предложенной партии распределить по вариантам аномалий формы и дефектов скорлупы. Результаты записать в форму 10. Рассчитать процентные соотношения яиц по вариантам. Сделать заключение о пригодности к инкубации.

Форма 3 – Распределение яиц по вариантам аномалий формы и дефектов скорлупы

Варианты формы яиц	Количество яиц	Процентное отношение
Нормальное		
Асимметричное		
Округлое		
Удлиненное		
Цилиндрическое		
Короткий цилиндр		
«Деформированный острый конец»		
Опоясанное		
Морщинистая скорлупа		
С наростами		
Шероховатая скорлупа		

**Работа 2.** Яйца предложенной партии распределить по баллам «мраморности» скорлупы. Записать в форме 4. Рассчитать процентное распределение по баллам. Рассчитать средний балл «мраморности» яиц в этой партии. Сделать вывод о пригодности к инкубации.

Форма 4 – Распределение яиц по баллам «мраморности» скорлупы

Баллы «мраморности» скорлупы	Количество яиц	Процентное распределение
1		
2		
3		
4		
5		
Всего		
Средний балл		

**Работа 3.** В предложенной партии яиц определить дефекты, помимо рассмотренных в работах 1 и 2, записать результаты в форме 5. Сделать вывод о пригодности к инкубации.

Форма 5 – Дефекты яиц, лимитирующие пригодность к инкубации

Дефекты яиц	Количество яиц	Проце
Грязная скорлупа		
Нарушение целостности скорлупы		
Смещенная пуга		
Блуждающая пуга		
Кровяные включения		
«Мясные» включения		
Микробные пятна		
Оборванные халазы		
Красюк		
Преждевременное развитие бласто-дермы		

### Контрольные вопросы:

1. Каковы минимальные значения массы куриных яиц, используемых для инкубирования?
2. Почему мелкие и очень крупные яйца не допускаются к инкубации?
3. Какой тон скорлупы должен быть у инкубационных яиц – матовый или блестящий? Почему?
4. Что такое идеальная форма яйца?
5. Что такое вариант аномалии формы «деформированный острый конец»? опоясанное яйцо?
6. Что такое дефект скорлупы «шероховатость»?
7. Что такое «мраморность» скорлупы яиц?
8. Каковы признаки отнесения яиц к баллу 4 «мраморности» скорлупы? Что такое «стеклянистая» скорлупа?
9. Как рассчитать средний бал «мраморности» в партии яиц?
10. Что такое кровяные пятна в яйце?
11. Что такое преждевременное развитие бластодермы яиц?
12. Каковы предельно допустимые размеры бластодермы в яйце с преждевременным развитием?

## Занятие 7

### Яичная продуктивность кур

**Цель занятия** – познакомиться с методами группового учета, изучить основные способы исчисления яйценоскости кур и элементы планирования производства яиц на птицеферме.

#### *Учет яичной продуктивности*

В племенных хозяйствах в целях селекционной работы *яйценоскость* определяется путем индивидуального учета в контрольных гнездах или индивидуальных клетках.

Для ускоренной оценки кур яйценоскость может определяться за 300 дней жизни, при полной оценке – за 475 или 500 дней жизни. В первые 2 мес продуктивности в ряде случаев учитывается длина цикла непрерывной яйценоскости, а также время (час) снесения яйца для определения интервалов между последовательно снесенными в цикле яйцами.

Яйценоскость индеек может быть оценена за первые 60 дней яйцекладки и за цикл первого года яйцекладки.

Яйценоскость уток и гусынь определяют за цикл первого года яйцекладки.

*Масса яиц* в племенных хозяйствах рассчитывается в три периода как средняя по каждой курице путем индивидуального взвешивания всех яиц, снесенных в последней декаде седьмого, десятого, двенадцатого месяца жизни.

Для получения данных по яйценоскости в целом по хозяйству могут применяться несколько методов исчисления яйценоскости: интенсивность (процент) яйценоскости, средняя яйценоскость, яйценоскость на начальное поголовье.

*Интенсивность яйценоскости* – это широко распространенный оперативный метод выражения яичной продуктивности кур за какой-либо отрезок времени. Выражается в процентах. Для расчета применяется следующая формула:

$$И = \frac{B \times 100}{D \times П},$$

где И – интенсивность яйценоскости, %; В – общее количество яиц, снесенных за период; Д – число дней в учитываемом периоде; П – поголовье кур-несушек в группе, по которой ведется учет.

**Пример.** В птичнике, где содержится 5000 кур-несушек за 30 дней апреля получено 108 тыс. яиц. Интенсивность яйценоскости в этом птичнике за апрель составила

$$И = \frac{108000 \times 100}{30 \times 5000} = 72\%$$

*Средняя яйценоскость* показывает, сколько получено за год яиц в среднем на каждую из имевшихся в хозяйстве в течение года несушек. Средняя яйценоскость может быть определена двумя методами:

а) путем деления общего количества яиц, полученных за каждый месяц, на среднемесячное поголовье кур-несушек. Яйценоскость за каждый месяц суммируют, что дает среднюю (средневзвешенную) яйценоскость за год;

б) путем деления количества яиц, полученных за год, на среднегодовое поголовье кур-несушек. Среднегодовое поголовье несушек определяют сложением поголовья несушек на начало и конец каждого месяца с последующим делением суммы на число слагаемых.

При наличии данных о поголовье только на начало каждого месяца для расчета среднегодового поголовья может применяться формула:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + 2X_2 + 2X_3 + \dots + 2X_n + X_{(n+1)}}{2n}$$

где  $\bar{X}$  – среднегодовое поголовье кур-несушек;  $X_1, X_2, \dots, X_n$  – поголовье на начало каждого месяца учитываемого периода;  $n$  – число месяцев в учитываемом периоде.

**Примеры:** а) в примерном расчете (таблица 9) поголовье на 1 января–2000; на 1 февраля – 1980. За январь среднемесячное поголовье составило  $2000 + 1980 = 3980 : 2 = 1990$  голов.

За январь по ферме получено 17910 яиц, а на одну несушку  $17910 : 1990 = 9$  яиц. Суммирование средней яйценоскости за все месяцы года дает среднюю яйценоскость за год, равную 210 яиц на несушку:

$$\begin{aligned} & б) 2000 + 1980 + 1980 + 1960 + 1960 + \dots + 1620 + 1620 + 1600 = 43620. \\ & \quad 43620 : 24 = 1817,5 \text{ голов.} \end{aligned}$$

Среднегодовое поголовье несушек составляет 1817,5 голов.

Среднегодовая яйценоскость на несушку равна  $381650 : 1817,5 = 208,8$ .

Результаты вычисления средней яйценоскости, рассчитанные по среднемесячному и среднегодовому поголовью, несколько различаются, что объясняется сезонными колебаниями поголовья несушек. В практике применяют оба эти метода, они рекомендуются для товарных птицеводческих ферм.

Таблица 9

## Примерный расчет яйценоскости

Месяц	Поголовье кур-несушек		Получено яиц, шт.		Средняя яйценоскость, шт.	
	на начало месяца	среднее за месяц	за месяц	за период с начала года	за месяц	сумма среднемесячных
Январь	2000	1990	17910	17910	9	9
Февраль	1980	1970	35460	53370	18	27
Март	1960	1950	39000	92370	20	47
Апрель	1940	1930	40530	132900	21	69
Май	1920	1900	43700	176600	23	92
Июнь	1880	1865	37300	213900	20	112
Июль	1850	1830	34770	248670	19	131
Август	1810	1785	32130	280800	18	149
Сентябрь	1760	1710	29070	309870	17	166
Октябрь	1660	1650	26400	336270	16	182
Ноябрь	1640	1630	24450	360720	15	197
Декабрь	1620	1610	20930	381650	13	210
Январь	1600	-	-	-	-	-

*Яйценоскость на начальное поголовье* показывает, сколько яиц получено в среднем на несушку из расчета поголовья, имевшегося на начало года. При расчете этим методом общее количество яиц, полученных за год, делят на количество несушек, имевшихся на начало года.

Например:  $381650 : 2000 = 190,8$  шт. яиц.

Этот показатель значительно ниже средней яйценоскости. Способ исчисления яйценоскости на начальное поголовье широко применяют в племенных птицеводческих фермах, как дополнительный к значению средней яйценоскости. Полученный показатель будет тем больше, чем меньше выбраковывают птицы,

т.е. этот способ позволяет оценить жизнеспособность и сравнить продуктивные качества отдельных семей.

### ***Планирование производства яиц на малой ферме***

Для планирования производства яиц на предстоящий год необходимо располагать данными о примерном распределении яйценоскости по месяцам года и о предполагаемой браковке маточного поголовья. При содержании птицы в птичниках открытого типа или с окнами изменение яйценоскости кур в течение года определяется длительностью светового дня и другими климатическими условиями. В северном и южном полушариях оно имеет противоположный характер. Если в северном полушарии (Россия) максимальная яйценоскость у кур происходит в период с апреля по июль, то в южном полушарии (Австралия) – с августа по декабрь. По мере перехода от умеренной зоны к экватору сезонные колебания в продуктивности кур уменьшаются и в условиях экваториальных стран становятся небольшими.

Для составления плана производства яиц на ферме рассчитывают движение поголовья кур по месяцам года. Наличие поголовья кур на начало и конец каждого месяца определяют с учетом ежемесячной выбраковки птицы (табл.10).

**Таблица 10**

**Условные нормативы помесного отхода поголовья кур  
в разных условиях**

Северное полушарие		Южное полушарие	
Месяц	Процент от-	Месяц	Процент отхода
Октябрь, ноябрь, декабрь	1	Июль, август, сен-	1
Январь, февраль, март	1	Декабрь, ноябрь, ок-	1,5
Апрель, май, июнь	1,5	Январь	2
Июль	2	Февраль	2,5
Август	2,5	Март	5
Сентябрь	5	Апрель, май, июнь	1
Всего за год	20		20

Произведение среднемесячного поголовья кур на плановую месячную яйценоскость дает валовое производство яйца на каждый месяц. Суммированием значение месячного производства получают объем годового производства яиц.

### Практическое задание

**Работа 1.** Определить годовое производство яиц, которое будет получено от 12 000 кур-несушек породы белый леггорн при комплектовании стада один раз в год и средней яйценоскости 220 яиц. Местоположение фермы в зависимости от широты выбирается по желанию студента. Расчет произвести в форме 6.

Форма 6 – Расчет производства яиц на ферме

Месяц	Поголовье кур					Получено яиц	
	на начало месяца	отход		на конец месяца	средне-месячное	на несушку в месяц	от всех кур-несушек за период
		%	голов				
Январь							
Февраль							
Март							
Апрель							
Май							
Июнь							
Июль							
Август							
Сентябрь							
Октябрь							
Ноябрь							
Декабрь							
Итого							

### Контрольные вопросы:

1. За какие периоды определяется яйценоскость при индивидуальном учете?
2. Как выражается интенсивность яйценоскости?
3. Как рассчитывается средняя яйценоскость кур по среднегодовому поголовью?
4. В чем отличие методов расчетов средней яйценоскости и на начальное поголовье? В каких условиях каждый из этих методов наиболее приемлем?
5. Если в двух хозяйствах среднемесячная яйценоскость одинакова, но резко отличается процент браковки кур в течение года, будет ли одинакова яйценоскость на начальное поголовье?
6. Какими факторами определяется изменение яйценоскости кур, содержащихся в открытых или оконных птичниках, в течение года, одинаковы ли эти изменения в разных широтах, а если нет, то почему?

## РАЗДЕЛ III ВОСПРОИЗВОДСТВО ПТИЦЫ И ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ

### Занятие 8

#### Искусственное осеменение сельскохозяйственной птицы

**Цель занятия** - Освоить методики получения спермы, оценки спермы по основным параметрам её качества, осеменения самок сельскохозяйственной птицы. Тема рассчитана на несколько академических занятий.

Искусственное осеменение является необходимым элементом технологии промышленного птицеводства. Оно позволяет в 6-10 раз сократить потребность в самцах, широко использовать только лучших самцов, проверенных по качеству потомства, а проверку их племенных качеств проводить в более сжатые сроки и более достоверно. В индейководстве этот метод позволяет избежать травмирования самок, поскольку самцы имеют очень большую массу.

В отличие от сперматозоидов млекопитающих сперматозоиды птиц, попадая в яйцевод самок после спаривания или искусственного осеменения, в течение длительного времени сохраняют способность к оплодотворению, у кур оплодотворенные яйца возможно получать спустя 25-35 дней после отсадки петухов, у индеек отмечены случаи снесения отдельных оплодотворенных яиц в течение 60-72 дней после однократного спаривания, у гусынь и уток - 8-17 дней.

Попавшие в яйцевод спермии продвигаются как за счет собственных винтообразных поступательных движений, так и в результате колебания ресничек мерцательного эпителия слизистой оболочки и сокращения мышц стенок яйцевода. Скорость собственных поступательных движений сперматозоидов в среднем равна 1,5 - 2 мм в минуту. Сперматозоиды быстро проходят вверх по яйцеводу, большинство из них сразу оседает в трубчатых железах слизистой оболочки маточно-влагалищного сочленения. Небольшая часть их остается в железах шейечной части воронки яйцевода, а оставшиеся в просвете яйцевода спермии мигрируют обратно к шейке матки. Крипты в слизистой маточно-влагалищ-

ного сочленения являются основным местом хранения сперматозоидов, отсюда они постепенно выходят в просвет яйцевода, и поднимаются в верхнюю его часть для оплодотворения яйцеклеток. Крипты в слизистой нижней части воронки яйцевода – место временного хранения сперматозоидов.

У кур через 1-2 часа после спаривания сперматозоиды обнаруживались во влагалище, через 5 часов - в матке и перешейке, через 72-75 часов - в воронке яйцевода. В воронке происходит встреча половых клеток и оплодотворение яйцеклеток. В норме яйцеклетки кур могут быть оплодотворены примерно через 20-25 минут после овуляции. Если в течение этого времени не произойдет встреча яйцеклетки со сперматозоидами, она утрачивает способность к оплодотворению.

При оплодотворении в яйцеклетку кур одновременно могут проникать до 60 спермиев, однако с ядром яйцеклетки сливается ядро только одного сперматозоида, остальные ассимилируются цитоплазмой яйцеклетки.

Деление зиготы начинается при поступлении ее в перешеек яйцевода примерно через 5 часов после овуляции. При снесении оплодотворенного яйца зародыш, как правило, находится в начальной стадии гастрюлы.

### ***Получение спермы***

Для получения спермы отбирают петухов от высокопродуктивных родителей. Петухи должны быть крепкой конституции, с хорошо развитым гребнем, поскольку этот признак высоко коррелирует с качеством спермы. Отбор петушков для искусственного осеменения проводят в три этапа: первый отбор в 60-70-дневном возрасте, второй - в 90-100 дней для яичных и в 110-120 дней для мясо-яичных пород и окончательный - в 7 месяцев и 7,5-8 месяцев соответственно. Основное требование при отборе «хороший» ответ на массаж. Оставляют самцов, реагирующих на массаж выворачиванием клоаки, эрекцией копулятивного органа и выделением спермы хорошего качества. Норматив окончательного отбора - один петух на 35-40 искусственно осеменяемых кур. Предварительно петухов тренируют для выработки рефлекса выделения спермы в ответ на массаж. Три - пять тренировок, как правило, достаточны.

У петухов, индюков и цесарей копулятивный орган представляет собой пещеристое тело, расположенное в клоаке возле расширенной части спермопровода. При половом возбуждении оно набухает, во время спаривания самец прижимает свою клоаку к клоаке самки, сперма поступает в выпячивающееся влагалище.

У гусаков и селезней половой член состоит из двух фиброзных тел, при эрекции набухающих и образующих продольный желоб, по которому сперма поступает во влагалище самки. При покое половой член расположен в полости клоаки, при возбуждении выводится из нее сокращением специальных мышц.

При получении спермы для искусственного осеменения наиболее распространен метод массажа, предложенный в 1939 г. Барроусом и Квинном. При этом методе один из операторов левой рукой берет петуха за обе голени и держит его так, чтобы он находился под левой рукой головой к спине техника. Правой рукой оператор делает легкий, но интенсивный двухсторонний массаж по направлению от кия вдоль лонных костей к хвостовой части. Другой человек большим и указательным пальцами слегка нажимает с обеих сторон на клоаку, после чего следует эрекция пещеристого тела и овуляция.

Если работает только один оператор, у петухов подстригают все перья возле клоаки и перья, опускающиеся возле хвоста вниз. Надев фартук, оператор садится на стул и держит петуха головой налево, зажав коленями обе его ноги. Между указательным, средним и безымянным пальцами правой руки оператор держит спермоприемник, а большим пальцем и мизинцем движением от кия к хвосту массирует нижнюю часть живота, одновременно левой рукой поглаживая поясничную область спины от груди к хвосту. Когда, реагируя на массаж, петух поднимает хвост, оператор большим и указательным пальцем левой руки производит легкий массаж задней части живота петуха. При эрекции копулятивного органа сжимает клоаку пальцами левой руки и собирает сперму в спермоприемник.

Сперму удобно получать в двухстенный градуированный спермоприемник. Между его стенками наливают воду, нагретую до +41 °С. После получения спермы спермоприемник закрывают пробкой или ватой.

Получают сперму у петухов через день по 1-2 эякулята (второй эякулят берут только в том случае, если первого было недостаточно).

У индюков сперму можно также получать с помощью массажа по Барроусу и Квинну. Однако, наиболее перспективным считается асканийский метод, разработанный М.М. Асланяном и другими сотрудниками УНИИЖ «Аскания-Нова». Для естественного возбуждения индюка используется индейка, фиксируемая металлическим сетчатым щитком в яйцевидном углублении на площадке специального станка. Щиток выполняется в форме округло изогнутого прямоугольника и предотвращает травмирование самки во время проявления рефлекса топтания. При возбуждении индюка и попытках его к спариванию оператор слегка поглаживает мягкую часть живота или вокруг клоаки. В момент эрекции оператор большим и указательным пальцами левой руки надавливает на кольцо клоаки, в правой руке держит спермоприемник, в который собирает сперму. Для получения спермы у гусakov наилучшим следует считать метод, усовершенствованный сотрудниками ВНИИРГЖ. Сидящий на табурете помощник оператора фиксирует гусяка на коленях головой по левую руку, а правой придерживает хвост и крылья. Оператор, сидящий на более низком табурете, левой рукой 5-10 секунд массирует в нижней части живота около клоаки, а правой рукой прижимает теплый (+35 - +40°C) спермоприемник к клоаке. Затем указательным пальцем левой руки надавливает на клоаку сверху, выводя пенис в спермоприемник, куда и стекает сперма. Спермоприемник имеет в высоту 90 мм и внутренний диаметр 35 мм.

Получение спермы у селезней наиболее удобно и просто так же с помощью массажа. Оператор, сидя на табурете, кладет селезнь себе на колени под левую руку. Сидящий с правой стороны помощник фиксирует селезнь, держа его левой рукой за обе ноги. Ладонью левой руки оператор умеренно надавливает на спину самца и в течение 5-8 секунд проводит массаж от основания крыльев к хвосту, делая 4-5 движений рукой по спине. Пальцами правой руки захватывает кольцо клоаки снизу, ритмично сдавливает его, выводя пенис наружу. Это приводит к эрекции и эякуляции. Сперма собирается в пневматический спермоприемник.

У цесарей сперму получают также как и у селезней. К получению спермы приступают на третий день после отсадки самцов от самок и повторяют через каждые 2-3 дня.

У перепелов массаж также является основным методом получения спермы. Оператор держит самца ладонью правой руки за грудь и отводит хвост. Большим и указательным пальцами левой руки выдавливает и сбрасывает пенообразный секрет клоачных желез, затем снова указательным и большим пальцами массирует от спины к хвосту. Указательным и средним пальцами правой руки одновременно делает массаж абдоминальной части. При появлении спермы помощник оператора собирает ее пипеткой или малогабаритным спермособираателем. Сперма перепела имеет кремово-белый цвет.

### ***Оценка спермы по основным параметрам***

*Внешний вид.* Используют только чистую сперму мелочно-белого и слегка желтоватого цвета, без примеси крови или помета, сливкообразной консистенции. При наличии примеси крови сперма имеет розовый цвет, с примесью помета - желтовато-коричневый; наличие белых хлопьев свидетельствует о присутствии в сперме мочи.

*Объем эякулята* определяется в градуированном спермоприемнике или, при его отсутствии, градуированной пипеткой на 1-2 мл. Объем эякулята у птиц разных видов несколько различен, его минимальные значения приведены в таблице 11.

Если самцы имеют очень высокую племенную ценность, допускается использование спермы с показателями ниже указанных не более, чем на 30%.

**Таблица 11**  
**Минимально допустимые значения объема эякулята и концентрации спермиев**

Вид птицы	Объем эякулята, мл	Концентрация спермиев, млрд/мл
Петухи яичных пород	0,2	2,0
Петухи мясо-яичных пород	0,3	2,0
Индюки	0,2	3,0
Селезни	0,2	2,0
Гусаки	0,2	0,6
Цесари	0,05	2,0

*Активность спермиев.* Для определения активности (подвижности) спермиев наносят каплю спермы на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и помещают под микроскоп на обогреваемом столике с температурой +42 - +41°C. Сперма должна быть равномерно распределена под покровным стеклом без пустот и пузырьков воздуха. Просматривают препарат под малым увеличением (в 300 раз) при слегка затемненном поле зрения, регулируя его конденсором диафрагмой и осветительным зеркалом.

Активность спермиев определяют по десятибалльной шкале: каждые 10% спермиев с поступательным прямолинейным движением оцениваются одним баллом; если более 90% спермиев имеют поступательные движения, ставят 10 баллов; до 90% - 9 баллов; до 80% - 8 баллов и т.д.

Для оценки состояния спермы вне десятибалльной шкалы применяются следующие обозначения:

«Е» - (единичное) - один спермий с поступательным прямолинейным движением приходится на несколько десятков спермиев с колебательными, манежными движениями или неподвижных;

«К» - (колебательное) - спермии конвульсивно вздрагивают, слабые движения хвоста не приводят к поступательному движению;

«М» - (манежное) - спермии вращаются вокруг своей головки или по небольшому кругу.

«Н» - (некроспермия) - все спермин мертвы;

«А» - (азооспермия) - в сперме полное отсутствие спермиев;

*Густота спермы.* Оценка по густоте проводится одновременно с оценкой активности. Оценивается на обогреваемом столике в капле спермы, нанесенной на предметное стекло и покрытой покровным стеклом. Сперму считают густой (Г), когда все поле зрения микроскопа заполнено спермиями, что соответствует концентрации от 4 до 6 млрд/мл. В средней по густоте сперме (С) между спермиями на препарате имеются промежутки, число спермиев колеблется от 2 до 4 млрд/мл. В редкой (Р) сперме пространство между отдельными спермиями превышает их длину, концентрация спермиев равна 0,5-2 млрд/мл. Для осеменения непригодна.

Для осеменения можно использовать только густую и среднюю по густоте спермы при активности 7 баллов и более.

*Определение концентрации спермиев.* Концентрация спермиев или насыщенность спермы половыми клетками, выражается количеством спермиев в миллиардах на 1 мл спермы. Концентрация спермиев определяется подсчетом в счетной камере Горяева или с помощью фотоэлектро-калориметра или с использованием центрифуги.

На занятии проводится подсчет в счетной камере Горяева, которую предварительно протирают смесью спирта и эфира и высушивают. В эритроцитарный меланжер набирают сперму до деления 0,5, затем дополнительно набирают 3% раствор хлористого натрия до деления 101. Зажав оба конца меланжера большим и указательным пальцами, встряхивают его в течение 30 секунд. Затем выпускают из смесителя 3-4 капли для удаления несмешанного со спермой раствора. Притирают к камере Горяева, шлифованное покровное стекло и под него наносят одну каплю смеси из меланжера. Устанавливают камеру под микроскоп. Подсчет наиболее удобно вести при увеличении в 400 раз (объектив 40, окуляр 10). Считают число спермиев в пяти больших квадратах (или 80 малых) по диагонали сетки. Учитываются только головки спермиев, находящиеся в данном квадрате полностью или на 3/4 их площади. Число спермиев, подсчитанных в пяти больших квадратах, в сумме составляет величину "h", концентрация "C" рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{млрд}} / \text{мл} = \frac{h}{100}$$

*Оценка по интенсивности дыхания или редукации метиленовой сини.* Интенсивность дыхания спермиев является их наиболее важным жизненным процессом. Продолжительность обесцвечивания 0,01 %-ного раствора метиленовой сини зависит от концентрации спермиев и интенсивности их дыхания; чем активнее поглощается кислород, тем быстрее наступает обесцвечивание сини, тем лучше выживаемость и оплодотворяющая способность спермиев. Сперма хорошего качества быстро обесцвечивает раствор метиленовой сини (петухов за 3-4 мин., индюков - за 4-5, гусakov - за 7-9 мин., селезней - за 3-7 мин.).

На предметное стекло наносят каплю свежей неразбавленной спермы и каплю 0,01 %-ого раствора метиленовой сини. Обе капли смешивают стеклянной трубочкой (внутренний диаметр 0,8-1 мм), затем насыщают смесь в трубочку так, чтобы столбик ее был длиной около 2 см. Кладут трубочку на лист белой бумаги при температуре +18 - +20°C и по часам отмечают время обесцвечивания сини. Обычно метиленовая синь обесцвевается в середине столбика, на концах его могут оставаться голубые кольца.

*Подсчет живых и мертвых спермиев.* Метод основан на том, что живые спермии не окрашиваются красителями, тогда как мертвые и ослабленные окрашиваются. Применяется 1,8%-ный раствор краски трилана голубого на фосфатном буфере или 5% раствор эозина. В небольшой стеклянной трубочке смешивают каплю свежеполученной спермы и 0,5 мл раствора краски, каплю смеси наносят на предметное стекло и делают мазок. Через 10 минут головки мертвых спермиев частично или полностью окрашиваются в цвет красителя. Подсчитываются всего 400-500 спермиев (по 100 на концах препарата).

Рассчитывается процент живых спермиев по формуле:

$$V = \frac{\lambda}{\Gamma},$$

где V - процент живых спермиев; количество живых спермиев в подсчете; Г - всего подсчитано спермиев.

Чем ниже процент мертвых спермиев, тем выше оплодотворяющая способность спермы.

*Подсчет патологических форм спермиев.* Наличие в сперме патологических (уродливых) форм спермиев выше допустимых норм называется тератоспермией. У птиц различают следующие патологические формы: акросома крючкообразная, набухшая или она отсутствует; головка вакуолизирована, раздвоена или увеличена; шейка нитевидная, изогнутая или вздутая; хвост сдвинут или отсутствует.

Наиболее низка оплодотворяющая способность спермы при наличии спермиев, с изогнутыми шейками.

Во флаконе в 0,9%-ном растворе хлористого натрия разбавляют пробу спермы в 20-30 раз. Наносят каплю разбавленной

спермы на предметное стекло и шлифованным стеклом делают тонкий мазок. Высушенный мазок ставят на стеклянную подставку, фиксируют на 1-2 минуты спиртом, который затем смывается дистиллированной водой. Покрыв мазок полоской фильтровальной бумаги, наливают на нее краску фуксин или 1%-й раствор метиленовой сини на 3-5 минут. Смывают краску дистиллированной водой и высушивают мазок на воздухе.

В разных частях препарата подсчитывают всего не менее 500 спермиев, отмечая отдельно нормальные и патологические формы. Подсчитывают процент патологических форм по формуле:

$$M = \frac{P \times 100}{G},$$

где М - процент патологических форм спермиев; Р - число подсчитанных патологических форм спермиев; Г - общее число спермиев, подсчитанных в препарате.

#### *Разбавление спермы*

В отличие от млекопитающих спермии птиц во внешней среде при плюсовых температурах быстро теряют оплодотворяющую способность. В целях повышения длительности сохранения спермиями их оплодотворяющей способности применяются разбавители. В средах ИГГКФ и С-2 сперму петухов можно хранить до 2-х суток. Среда ВНИИРГЖ -2, используемая для хранения спермы в течение 1-2 часов, включает в расчете на 100 доз следующие компоненты: глутамат натрия - 0,07 г, глюкоза или фруктоза - 0,45 г, вода дистиллированная - 2,5 мл. Входящие в состав среды вещества должны, не нарушая энергетические процессы в спермиях, сохранять в сперме осмотическое давление, уровень кислотности, нейтрализовать вредные воздействия продуктов жизнедеятельности спермиев, иметь бактерицидное действие. Сперму разбавляют сразу после ее получения. Для этого в спермоприемник наливают небольшое количество разбавителя из расчета того, чтобы соотношение спермы и разбавителя было оптимальным; при разбавлении спермы следует иметь в виду, что количество сперматозоидов, вводимое в половой тракт самки, должно обеспечить нормальное оплодотворение яйцеклеток. Для

этого курам необходимо однократно вводить от 50 до 100 млн. сперматозоидов.

### *Осеменение кур*

Осеменение проводят во вторую половину дня, когда большая часть кур снесла яйца. Осеменяют кур свежей неразбавленной спермой в течение первых 10-20 минут после ее получения. Однократная доза осеменения неразбавленной спермой 0,025 мл - при концентрации спермиев 3-3,5 млрд/мл в такой дозе содержится около 80 млн. спермиев.

При первом осеменении курицы для обеспечения насыщения половых путей необходимым числом спермиев вводят удвоенную дозу спермы. При использовании однократной дозы через день осеменение повторяют.

В дальнейшем курицу осеменяют каждые пять дней. Яйца для инкубации можно собирать через 48 часов после первого осеменения.

Техника осеменения состоит в следующем. При клеточном содержании оператор открывает дверцу клетки и фиксирует курицу, не вынимая ее из клетки; правой рукой он надавливает на левую сторону живота в области между задним концом киля и лонными костями. Происходит раскрытие клоаки, внутри нее левее выхода прямой кишки виден вход во влагалище яйцевода, представляющий собой розоватое выпячивание. Другой оператор, набрав в микропипетку дозу спермы, вводит пипетку в яйцевод на глубину 2-3 см и впрыскивает сперму. Одновременно прекращается надавливание на живот курицы. Осеменитель вынимает пипетку из яйцевода, не прекращая сдавливать ее.

При напольном содержании кур один оператор берет курицу левой рукой за ноги, помещает ее подмышкой левой руки, а правой рукой слегка надавливает на живот между лонными костями и килем, где расположен яйцевод. При этом клоака курицы раскрывается. Другой оператор двумя пальцами левой руки слегка растягивает клоаку, а правой рукой вводит в яйцевод пипетку со спермой на глубину 2-3 см.

### *Осеменение индеек*

Осеменение индеек лучше проводить через 2-10 часов после снесения яиц. Доза осеменения 0,0125 мл цельной спермой и 0,025 - 0,05 разбавленной. Глубина введения спермы в яйцевод 4-5 см. Частота осеменения индеек - один раз в 7-10 дней.

### *Осеменение гусынь*

Осеменять гусынь предпочтительно утром. Доза осеменения 0,05 мл цельной и 0,1 мл разбавленной спермой. В дозе однократного осеменения должно содержаться 20-39 млн. активных спермиев.

При осеменении гусынь техник вводит в клоаку указательный палец левой руки и нащупывает яйцевод, расположенный левее и немного ниже входа в прямую кишку. Пипетка вводится в яйцевод по пальцу левой руки. Глубина введения спермы в яйцевод 2-4 см. Применяется стеклянная или полистероловая пипетка длиной 80-100 мм с заостренным и оплавленным концом.

В начале сезона яйцекладки гусынь нужно осеменять 2 дня подряд или один раз двойной дозой; в дальнейшем осеменяют один раз в 10 дней, в последнюю треть яйцекладки - с интервалом в 7 дней.

### *Осеменение уток*

Наилучшая оплодотворенность яиц имеет место при осеменении уток в 16-18 часов дня. Доза, осеменения 0,1 мл разбавленной спермы, число спермиев в дозе - 46-80 млн.

Катетер вводится в яйцевод, как и у гусынь по указательному пальцу правой руки на глубину 4-5 см. Осеменение проводят каждые 4 дня.

### *Осеменение цесарок*

Осеменатор вводит указательный палец правой руки в клоаку, нащупывает яйцевод, расположенный с левой стороны у входа в клоаку. По указательному пальцу катетер вводят во влагалище на глубину 3-6 см. Осеменение повторяют через каждые 8-10 дней.

### *Осеменение самок перепелов*

Оптимальным временем осеменения перепелок считается, когда в матке имеется яйцо со слабой скорлупой. Обычно это бывает за 1-2 часа до окончания светового дня. Доза неразбавленной спермы на одно осеменение 0,005-0,01 мл. Канюля микрошприца вводится на глубину 1 см, Интервал между первым и вторым осеменением 2-3 дня, в дальнейшем перепелок осеменяют каждые 6-7 дней.

### **Контрольные вопросы:**

1. Чем определяется целесообразность и эффективность искусственного осеменения сельскохозяйственной птицы?
2. Насколько долго сперматозоиды могут сохранять жизнеспособность, находясь в половых путях самки птицы?
3. В какой части яйцевода происходит оплодотворение яйцеклетки?
4. Насколько часто и какой дозой спермы целесообразно осеменять кур? Индеек? Гусынь? Уток? Какое количество спермиев необходимо для одного осеменения?
5. Какова техника массажа по методу Барроуса и Квинна для получения спермы у петухов? В чем особенность метода получения спермы у гусаков и селезней?
6. Какова техника получения спермы у индюков?
7. Опишите методику оценки спермы по её густоте и активности спермиев.
8. Методика определения концентрации спермиев.
9. Оценка спермы по интенсивности дыхания спермиев.
10. Методики подсчета живых и мертвых спермиев; подсчета патологических форм спермиев.
11. Опишите технику осеменения кур.
12. В чем состоит специфика осеменения самок других видов сельскохозяйственных птиц (индеек, гусынь, цесарок, самок перепелов)?

## Занятие 9

### Инкубаторы и контроль параметров режима инкубации

*Цель занятия* - ознакомиться с существующими типами инкубаторов и общими принципами их функционирования, с режимами инкубации и приборами контроля их физических параметров.

Существует много типов и марок инкубаторов, различающихся по конструкции, емкости, степени автоматизации управления и регулирования. Независимо от типа, размера и специфических особенностей инкубатор представляет собой аппарат, состоящий из одной или нескольких термоизолированных камер, оснащенных следующими устройствами: комплектом лотков для укладки инкубационных яиц и этажерочной или барабанной установки по размещению их внутри камеры; нагревателями и приборами для контроля и регулирования температуры воздуха; увлажнителями и приборами для контроля и регулирования относительной влажности воздуха; вентиляторами для воздухообмена и циркуляции воздуха внутри камеры, приборами для их регулирования; системой охлаждения и устройствами для регуляции ее функционирования; вспомогательным оборудованием (электрооборудование, сигнализация, компьютеры, автоматика).

В зависимости от технологического назначения инкубаторы подразделяются на: инкубационные, выводные и комбинированные (или совмещенные).

Технологически процесс инкубирования складывается из двух этапов: собственно инкубации, охватывающей основную часть эмбрионального периода, и вывода, завершающегося вылуплением цыпленка и его выдержкой. Для инкубирования яйца плотно укладывают в лотки пугой кверху и в первом этапе периодически поворачивают; на этапе вывода яйца укладывают в лотки горизонтально с меньшей плотностью и не применяют их поворачивания. При переходе от первого этапа ко второму яйца перекладывают из инкубационных лотков в выводные.

Первый этап проводится в инкубационных камерах, внутреннее оборудование которых обеспечивает поворот лотков с яйцами и имеет мощную систему обогрева.

В выводных инкубаторах осуществляется заключительный этап инкубирования - вывод цыплят. Внутреннее оборудование предусматривает горизонтальное расположение лотков при обеспечении удобной очистки и мойки внутри камеры после вывода. Механизм поворота лотков отсутствует, но конструкцией предусмотрены более мощные системы воздухообмена и охлаждения.

*Комбинированные инкубаторы* рассчитаны на проведение в одной камере, как инкубации, так и вывода. Предусмотрены устройства как для поворота лотков во время первого этапа инкубирования, так и для установки их на неподвижных стеллажах на этапе вывода.

*Крупные инкубаторы промышленного назначения* комплектуются из двух вариантов агрегатов инкубационных шкафов и выводного шкафа с соотношением емкостей выводных и инкубационных шкафов при непрерывной загрузке 1:6. Комбинированные инкубаторы в крупных инкубаториях не применяются, к этому типу относятся лабораторные и бытовые инкубаторы небольшой емкости.

В зависимости от способа загрузки камеры яйцом существует подразделение на инкубаторы с одновременной и инкубаторы с непрерывной загрузкой или по определению, принятому в зарубежном птицеводстве, однофазовые и многофазовые.

*В инкубатор с одновременной загрузкой* (однофазовых) одновременно закладывают яйца в соответствии с полной емкостью камеры по принципу «все полно - все пусто». В этом случае все яйца в камере находятся на одной и той же стадии развития, и все параметры режима инкубации (температура и влажность воздуха, кратность воздухообмена) поддерживают на уровне, соответствующем данной стадии. По мере развития эмбриона его требования к условиям внешней среды изменяются, согласно чему изменяют и параметры режима инкубации. Такой режим инкубации называется дифференцированным. Одновременная загрузка и дифференцированный режим применяются как в промышленных, так в лабораторных и бытовых инкубаторах.

*В инкубатор с непрерывной загрузкой* яйца закладываются по определенной схеме через равные промежутки времени партиями, составляющими часть емкости камеры, при этом из камеры

одновременно выгружается такая же партия яиц, прошедших первый этап инкубирования. При полной загрузке яиц в камеру эмбрионы находятся на разных стадиях развития. В соответствии с этим количество выделяемого яйцами разных партий тепла различно, и создать внутри одной камеры температурный и влажностный режим, полностью удовлетворяющий потребности яиц всех возрастных партий, невозможно. Противоречие преодолевается специальной схемой загрузки, при которой лотки с яйцами каждой очередной партии чередуются с ранее заложёнными. При поддержании в камере в среднем постоянного уровня параметров режима инкубации в результате теплообмена между яйцами разных возрастных партий для них создаются дифференцированные условия в процессе инкубирования. Для разных конструкций инкубаторов рекомендуются соответствующие схемы закладок партий яиц. Поскольку показания контрольного термометра, отражающего средние значения температуры воздуха в камере, поддерживаются на постоянном уровне, такой режим инкубации называется стабильным. Инкубаторы с непрерывной загрузкой (многофазовые) и стабильным режимом широко используются в промышленном птицеводстве.

С принятым способом загрузки камер и режимом инкубации тесно связана конструкция инкубатора, мощность его нагревательных и охладительных устройств.

Крупнейшим предприятием России по выпуску оборудования для птицеводства «Пятигорсксельмаш» производится промышленный универсальный инкубатор ИУП-Ф-45-31/ИУФ-Ф-15-31. Агрегат представляет собой комплект инкубаторов с тремя инкубационными камерами и одной выводной. Инкубатор предназначен для инкубирования яиц всех видов сельскохозяйственной птицы. Предназначенные для предварительного инкубирования инкубационные камеры объединены единой системой управления и единым механизмом поворота лотков. Устройство для установки лотков в инкубационных шкафах выполнено в виде «барабана», вращающегося на валу многоярусового стеллажа. Поворот лотков происходит автоматически через каждый час с наклоном на  $45^{\circ}$  в обе стороны от горизонтального положения. Вместимость одного лотка - 158 куриных, 120 утиных, 60 гусиных яиц. Общая вместимость инкубационных камер составляет

48048 куриных яиц (по 16016 в каждой камере). Каждая камера снабжена системами вентиляции, обогрева, охлаждения, увлажнения и аварийного контроля. Режим инкубации поддерживается автоматически. Управление нагревателями осуществляется электронным регулятором температуры. Увлажнение воздуха обеспечивается высокооборотным дисковым центробежным распылителем. Контроль относительной влажности воздуха проводится с помощью ртутного психрометра ПС-14.

Конструкция инкубатора и соотношение емкостей инкубационных и выводной камер обеспечивает возможность одновременной загрузки камер предварительной инкубации.

Выводная камера имеет индивидуальную систему управления, вместимость ее равна 16016 куриных яиц. Предприятие может поставлять отдельно как инкубационные (ИУП-Ф-45-31), так и выводные (ИУВ-Ф-45-31) секции.

Предприятием «Пятигорксельмаш» для инкубации яиц всех видов сельскохозяйственной птицы (кроме страусов) производится инкубаторы комбинированного типа ИСУ-12 и ИКХ-3 вместимостью соответственно 10350 и 3000 куриных яиц, а также инкубаторы лабораторного и бытового назначения вместимостью соответственно 770 и 100 куриных яиц. Инкубаторы однофазные с дифференцированным режимом инкубации.

Из числа широко распространенных инкубаторов зарубежного производства следует отметить:

- Инкубаторы фирмы «Чик Мастер» (США), включающие модели, как с однофазовой, так и многофазовой системами загрузки.

- Серия моделей инкубаторов фирмы «Джемсвей» (Канада), в числе которых выпускаются как с однофазовой, так и многофазовой системами загрузки. Выпускаются аппараты для инкубации яиц страусов.

- Фирма «Петерсайм» (Бельгия) - лидирующая в мире в области инкубаторостроения. Рекламируемый инкубатор «Аир Стремер-12» рассчитан на однофазовую систему закладки яиц.

- Фирма «Пасреформ» (Голландия) производит инкубаторы, функционирующие на высоком технологическом уровне.

- Фирма «Виктория» (Италия) в настоящее время наиболее широко известна производством высокотехнологичных инкубаторов для инкубации яиц страусов.

### *Режимы инкубации*

Режимом инкубации называется совокупность параметров физических факторов среды в инкубаторе, в наибольшей степени соответствующих физиологическим потребностям развивающегося эмбриона и обеспечивающих наилучшие результаты инкубации. Режим инкубации характеризуется следующими физическими факторами:

- а) температурой воздуха в инкубаторе, контролируемой по термометру;
- б) относительной влажностью воздуха, контролируемой и устанавливаемой по психрометру;
- в) уровнем воздухообмена, определяемому степенью открытия вентиляционных заслонок;
- г) поворачиванием яиц.

Оптимальные значения этих параметров для яиц разных видов птицы зависят от конструкции инкубатора и принятого технологического процесса инкубирования.

При дифференцированном режиме инкубации куриных яиц его параметры изменяются по трем периодам: 1-6, 7-18, 19-21 дней (табл.12).

**Таблица 12**

**Параметры дифференцированного режима инкубации  
куриных яиц**

Дни инкубации	Температура на термометрах, °С		Относительная влажность воздуха, %	Положение вентиляционных заслонок
	на сухом	на увлажненном		
1 - 6	+ 37,8	+31,0	60	Закрываются
7 - 18	+37,5	+29,0	52	Открыты на 50%
19 - 21	+37,1	+29 (до наклева), +32 (в период вывода)	70	Открыты полностью

В первые двое суток инкубации в целях формирования развития эмбриона температура воздуха в инкубаторе может быть несколько повышена до  $+38,3...+38,5^{\circ}\text{C}$  на сухом термометре. В основной период инкубации поддерживается оптимальная температура  $+37,5^{\circ}\text{C}$ . При переносе на вывод температура воздуха несколько снижается вследствие значительного генерирования тепла эмбрионами в этот период.

*Влажность воздуха* в инкубаторе в начальный период инкубации должна быть повышена в целях предотвращения спонтанного испарения влаги из яиц. По мере развития аллантаоиса относительная влажность воздуха должна постепенно понижаться (с 6 до 10 суток), и при полном развитии аллантаоиса с 11 суток снижается до 52%. В основной период инкубации низкая относительная влажность воздуха должна стимулировать максимальное испарение через скорлупу яиц влаги, прошедшей обменные процессы и выделяемой из аллантаоиса. Интенсивное испарение из яйца влаги в этот период определяет уровень обмена веществ и нормальное развитие эмбриона.

С началом наклева влажность воздуха в выводном инкубаторе должна быть значительно повышена, что благоприятствует лучшему отводу избытков тепла от яиц и предотвращает высыхание яичных мембран при выводе цыплят.

Воздухообмен регулируется открыванием приточных заслонок в соответствии с развитием эмбрионов. Степень открытия заслонок регулирует также температуру воздуха в инкубаторе. Иногда в качестве средства охлаждения воздуха дополнительной подачей свежего воздуха в камеру осуществляется включением автоматических устройств. Отношение объема, прошедшего через инкубационную камеру за один час свежего воздуха, к объему воздуха в камере, показывающее сколько раз в течение часа обновляется весь объем воздуха камеры, называется кратностью воздухообмена. Необходимый состав воздуха в инкубаторе обычно обеспечивается при кратности воздухообмена от 4 до 9.

Поворачивание яиц в инкубационной камере обычно осуществляется через каждый час. В выводной камере лотки с яйцами устанавливаются на стеллажах этажерочного типа и поворот их не проводится.

При стабильном режиме инкубации куриных яиц температура на сухом термометре в инкубационном шкафу поддерживается в  $+37,6^{\circ}\text{C}$  (52% относительной влажности); в выводном шкафу на сухом термометре  $+37,2^{\circ}\text{C}$ , на увлажненном до наклева  $+30^{\circ}\text{C}$  (60%), в период вывода до  $+35^{\circ}\text{C}$  (до 75% относительной влажности). Указанные значения показаний сухого и увлажненного термометров в инкубаторах различных конструкций могут иметь незначительные различия.

### *Термометры и психрометры*

Основными контролируемыми и регулируемыми параметрами воздушной среды в инкубаторах являются температура и относительная влажность.

В промышленных инкубаторах для поддержания необходимой температуры применяется регулятор, выполненный на основе электроники, в которой датчиком температуры служит платиновый термометр сопротивления. В инкубаторах небольшой емкости применяются простые по устройству стеклянные ртутные или спиртовые термометры. В отечественных инкубаторах шкала термометра градуирована в градусах Цельсия, в зарубежных инкубаторах часто применяется градуирование шкалы в градусах Фаренгейта. При необходимости пересчет показаний термометров с одной шкалы на другую может проводиться по формулам.

Перевод значений шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия:

$$C^{\circ} = \frac{5}{9} \times (F^{\circ} - 32);$$

Перевод значений шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта:

$$F^{\circ} = \frac{9}{5} \times (C^{\circ} + 32)$$

Относительная влажность воздуха измеряется психрометрами с применением психрометрических таблиц. Психрометр состоит, как правило, из двух установленных на одном основании термометров, из которых один измеряет температуру воздуха и называется «сухим», на баллон второго надевается батистовый или марлевый фитиль, свободный конец которого погружен в ди-

стиллированную воду. Баллон второго термометра всегда находится во влажном состоянии, вследствие чего термометр называется «увлажненным». Баллон влажного термометра должен располагаться в 10 мм от поверхности воды в резервуаре. Гигроскопический фитиль в выводных шкафах меняется после каждого вывода, в инкубационных - один раз в 10 дней. Чем суше воздух, то есть, чем ниже его относительная влажность, тем интенсивнее испарение воды с тканевого фитиля, больше потери тепла с баллона увлажненного термометра и ниже его показания температуры. Различия в показаниях сухого и увлажненного термометров называются психрометрической разностью, она возрастает при снижении относительной влажности воздуха и уменьшается при высокой влажности. Относительная влажность воздуха определяется на основании показаний психрометра с помощью психрометрической таблицы (приложение 2). В инкубаторах зарубежного производства значения температуры воздуха в инкубаторе могут высвечиваться на электронной шкале, в этом случае увлажненный термометр размещается отдельно.

### Практические задания

**Работа 1.** Ознакомиться с общим устройством и расположением основных узлов инкубатора (используя инкубатор или иллюстративные материалы).

**Работа 2.** Изучить правила пользования термометром и психрометром для инкубации. Научиться заправлять дистиллированной водой баллон психрометра и пользоваться психрометрической таблицей.

**Работа 3.** Под руководством преподавателя освоить прием укладки яиц в инкубационный лоток и размещение лотков в лабораторном инкубаторе.

**Работа 4.** На протяжении периода инкубирования яиц в лабораторном инкубаторе контролировать уровни температуры и относительной влажности воздуха в соответствии с принятым режимом инкубации.

### Контрольные вопросы

1. Как современные инкубаторы подразделяются в зависимости от технологического назначения?
2. Назовите основные производственные узлы инкубатора.
3. На какие основные этапы подразделяется период инкубирования яиц?
4. Как подразделяются инкубаторы в зависимости от способа загрузки его камер?
5. Какие Вы знаете режимы инкубации и как они связаны со способом загрузки камер?
6. Какие Вы знаете марки отечественных и зарубежных инкубаторов?
7. Назовите основные параметры дифференцированного режима инкубации; стабильного режима инкубации.
8. Как параметры воздушной среды при дифференцированном режиме инкубации связаны с физиологией развития эмбриона?
9. Как можно осуществить пересчет значений шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия и наоборот?
10. В чем заключаются правила пользования психрометром?

### Занятие 10

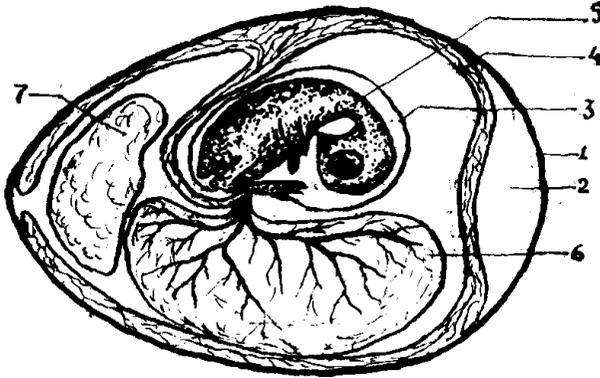
#### Биологический контроль в инкубации

**Цель занятия** – ознакомиться с закономерностями эмбрионального развития сельскохозяйственной птицы и изучить основные приемы биологического контроля инкубации яиц.

Прерванное после снесения яйца развитие зародыша возобновляется в условиях инкубации. В первые 12 ч инкубации в светлом поле зародышевого диска образуется скопление клеток в виде тяжа, так называемая первичная полоска. Впоследствии в передней части первичной полоски образуется углубление – ганзеновский узелок. Впереди него появляется головной отросток (нотохорд), в дальнейшем дающий начало первичному осевому скелету. На 2-е сутки образуется сосудистое поле с четко ограничивающей его краевой веной. В центре сосудистого поля образуется

зачаток сердца, который вскоре начинает вздрагивать, а затем сокращаться.

В процессе развития эмбриона важную роль играют обеспечивающие ряд жизненных функций зародышевые оболочки: желточный мешок, амнион и аллантаис с серозной оболочкой (рис. 15).



**Рис.15. Схема строения зародыша птицы:**

1 – скорлупа яйца; 2–пуга; 3–амнион; 4 – аллантаис; 6– эмбрион;  
6 – желточный мешок; 7 – остаточный белок

Желточный мешок образуется тремя зародышевыми листками в результате разрастания бластодермы. В нем развивается разветвленная кровеносная система, как сетка, охватывающая желток. На ранних стадиях развития желточный мешок выполняет функции органа дыхания, впоследствии играет большую роль в абсорбировании желтка.

Амнион представляет собой оболочку, ограничивающую полость, в которой непосредственно расположен эмбрион. Полость амниона заполнена жидкостью, служащей средой для развивающегося зародыша. Амнион выполняет также роль защиты эмбриона против механических воздействий.

Аллантаис представляет собой мешок, выпячивающийся из полости тела зародыша и связанный с кишечником. При полном развитии аллантаис выстилает всю внутреннюю поверхность скорлупы, покрывая густой сетью кровеносных сосудов все содержимое яйца. Выполняя функции органа дыхания, аллантаис

осуществляет обмен газами между кровью эмбриона и окружающей яйцо средой, через него испаряется прошедшая обмен веществ влага, в его полость выводятся продукты обмена веществ.

В первые дни инкубации состояние развития эмбриона может быть определено по количеству образовавшихся пар сомитов (первичных позвонков), по дифференцировке нервной трубки, мозговых пузырей, сердца, кровеносных сосудов. В более старшем возрасте критерием развития, служат другие признаки. На основании морфологических изменений Гамбургер и Гамильтон предложили разделить эмбриональное развитие кур на 46 стадий.

Основные морфологические изменения в процессе эмбрионального развития куриного эмбриона следующие:

12 ч инкубации – светлое поле имеет грушевидную форму, видна первичная, полоска.

24 ч инкубации – образуется головная складка. Видны 5–7 пар сомитов. Диаметр бластодиска увеличен до 5 мм, размер первичной полоски около 2,5 мм.

2-й день – появляется сосудистое поле на желтке формируется сердце и начинаются его сокращения. Через 48 ч диаметр сосудистого поля равен 12–15 мм. Может обнаруживаться 18– 20 пар сомитов. Начал формироваться желточный мешок.

3-й день – диаметр сосудистого поля в пределах 20 - 25 мм. Количество сомитов достигает 28 - 40. пар. Голова зародыша отделилась от бластодермы, складки амниона сомкнулись.

4-й день – амнион окружает зародыш и наполняется жидкостью. Аллантаоис заметен без увеличения. Зародыш отделяется от желтка, поворачивается на левый бок. Обнаруживаются зачатки ног и крыльев в виде утолщенных образований. Длина зародыша 8 мм, видна 48–51 пара сомитов. Началась пигментация глаз.

5-й день – формируется рот эмбриона, в увеличенных глазах виден пигмент, шея изогнута. Размер зародыша около 17мм, масса 0,6 г.

Дифференцируются зачатки конечностей. Аллантаоис разрастается над амнионом.

6-й день – глаз пигментирован, видны зачатки век, может быть виден надклювный бугорок, ноги становятся длиннее крыльев, видны борозды между первым и вторым пальцами крыла и между всеми пальцами ноги. Длина зародыша около 20 мм, масса

1,5–2,0 г. Аллантаоис достигает внутренней поверхности скорлупы, сосуды желточного мешка охватывают более половины желтка.

7-й день – голова достигает значительного размера, туловище и шея удлиняются. Дифференцируется пол. На 7-й день правая железа самок отстает в росте, с 8-го дня по разнице в размерах половых желез уже можно отличить самца от самки. На 8-й день на спине появляются перьевые сосочки. Сформировались челюсти, пальцы ног.

9-10-й день – видны перьевые сосочки на спине и голове. На конце клюва появляется белая точка. Цыпленок становится похожим на птицу: длинная шея, клюв, крылья.

11-й день – на крыльях появляются первые сосочки, тело покрыто сосочками полностью, на пальцах ног коготки. Веко достигло зрачка глаза, заметен валик гребня. Длина зародыша около 25 мм, масса 3,5 г. Аллантаоис покрывает все содержимое яйца, его края смыкаются на остром конце.

12-й день – на гребне образовались зубцы, появился первый пух вдоль спины. Длина зародыша 35 мм.

13-й день – веко закрывает глаз. На плюснах зачатки «чешуек». Первый пух на голове, спине, бедрах. Длина зародыша 43 мм.

14-й день – бугорок на конце клюва увеличен. Цыпленок меняет положение, ложась вдоль длинной оси яйца головой к тупому концу. По всему телу пух. Длина зародыша 47 мм.

15-й день – глаза закрыты. На плюснах видны поперечные полоски. Длина зародыша 58 мм.

16-й день – полное использование белка. Формируются проветы ноздрей. Коготки на пальцах ног развились полностью. Длина зародыша 62 мм.

17–18-й день – заметно уменьшается количество жидкости в амнионе и аллантаоисе, клюв цыпленка обращается к пуге. Длина эмбриона около 70 мм, масса 22 г. Голова лежит под правым крылом, веки глаз закрыты. Плюсны и пальцы ног покрыты чешуйками.

19-й день – кровеносные сосуды аллантаоиса дегенерируют, остатки желтка втягиваются в полость тела, глаза открываются.

Голова и шея вдаются в область пуги, вследствие чего граница пуги извилистая. Длина цыпленка 73 мм.

20-й-день – цыпленок пробивает пугу и делает первый вздох легкими; Глаза приоткрыты, желток втянут в брюшную полость. Аллантаис атрофирован, сосуды обескровлены. Проклев скорлупы. Длина цыпленка около 80 мм, масса 34 г и более. 21-й день – вывод (табл.13).

**Таблица 13**

**Продолжительность инкубации яиц для разных видов птицы**

Вид птицы	Начало вывода	Массовый вывод
Куры	Конец 20-го дня	Первая половина 21-го дня
Утки, индейки, цесарки	26-й день	27-й день
Гуси	29-й «	30-й «
Перепела	16-й «	16,5 дня

Знание закономерностей нормального развития эмбриона лежит в основе биологического контроля инкубации. Биологический контроль – это система наблюдений, позволяющая определить биологическую полноценность яиц и правильность режима инкубации, точно установить причины нарушений нормального развития эмбрионов. Систематическое применение биологического контроля является серьезным средством повышения эффективности искусственной инкубации.

Приемы биологического контроля разнообразны, но в основном сводятся к следующему:

1. Учет потерь массы яйцами в период инкубации. При нормальном развитии эмбриона среднесуточная потеря в массе куриных яиц (с 1-х по 6-е сутки) составляет 0,5–0,6%, утиных – 0,4–0,5%, гусиных (до 8 сут) –0,3–0,4%. После смыкания аллантаиса потеря массы яиц ускоряется. Всего за период инкубации яйца теряют 12–14% первоначальной массы. Потеря массы яиц за период инкубации в 13% является биологическим законом нормального эмбрионального развития для класса птиц независимо от массы яйца, длительности периода инкубации, влажности окружающего воздуха и прочее.

2. Наблюдение за развитием зародыша путем просвечивания яиц (овоскопированием).

3. Вскрытие яиц с живыми зародышами.

4. Вскрытие яиц с погибшими эмбрионами (патологоанатомический анализ).

5. Учет результатов инкубации. Основное значение имеют показатели: процент вывода молодняка, рассчитываемый по количеству выведенных цыплят от числа заложенных на инкубацию яиц; выводимость яиц, рассчитываемая как процент выведенных цыплят от числа оплодотворенных яиц; оплодотворенность яиц как процент яиц с эмбриональным развитием на 7-е сутки от числа заложенных на инкубацию яиц.

На данном занятии изучаются два приема биологического контроля: овоскопирование куриных яиц с зародышами разных стадии развития и вскрытие яиц с живыми зародышами.

### ***Овоскопирование***

Метод основан на том, что при помещении яйца в луче проходящего света вследствие определенной прозрачности скорлупы, возможно, видеть содержимое яйца.

При развитии эмбриона и его оболочек картина просвечивания яйца изменяется. Принято определять нормальность развития эмбриона овоскопированием в определенные периоды, когда картина просвечивания наиболее отчетлива и типична (табл. 14).

**Таблица 14**

#### **Сроки овоскопирования яиц сельскохозяйственной птицы при биологическом контроле**

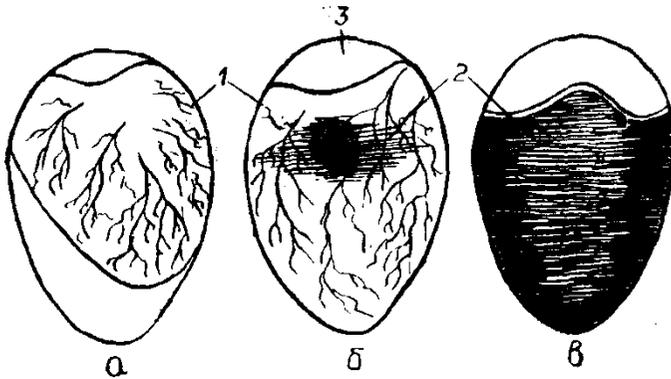
Вид птицы	Период овоскопирования		
	1-й	2-й	3-й
	Дни инкубации		
Куры	6	11	19
Утки и индейки	7	13	25
Цесарки	8,5	13,5	25-26
Гуси	8	15	28
Перепела	5	10	16

На инкубаторных станциях для контрольного овоскопирования достаточно взять из разных мест инкубатора 15–20% лотков с яйцами (если не ставится цель отобрать все яйца с нарушенным

развитием). При просвечивании яйца с зародышем, прежде всего, видны розовая тень аллантоиса и темная тень эмбриона (или его органов). Степень развития и расположения аллантоиса и зародыша позволяет судить, насколько правильно протекает развитие (рис.16).

При овоскопировании на 6-й день инкубации зародыш курицы плохо различим, так как лежит глубоко в желтке. На месте зародыша видно светлое поле, на некотором расстоянии от которого видны хорошо развитые кровеносные сосуды аллантоиса. Аллантоис еще не закрывает острый конец яйца.

На 11-й день аллантоис выстилает всю скорлупу внутри яйца, замыкаясь на остром конце. Тень зародыша хорошо различима.



**Рис.16. Картина овоскопирования в разные периоды инкубации (для кур):**

а – 6-й день; б–11-й день; в–19-й день; 1 – тень аллантоиса; 2–тень зародыша; 3–воздушная камера

После 19 суток инкубации тело зародыша заполняет всю полость яйца. Острый конец яйца не просвечивается, линия воздушной камеры изломана вследствие выпячивания шеи зародыша.

При отставании в развитии эмбриона картина просвечивания в указанные периоды инкубации нарушается.

При изучении развития эмбрионов птиц других видов сроки просмотра яиц несколько меняются, но основные признаки, характеризующие развитие, те же.

В настоящее время в практике мирового птицеводства в целях автоматизации биологического контроля при крупномасштабной инкубации яиц разрабатывается методика термальной диагностики специальными датчиками яиц с живыми и мертвыми эмбрионами при переносе на вывод.

Вскрытие яиц с живыми зародышами на разных стадиях развития позволяет непосредственно проследить развитие эмбриона и уточнить результаты овоскопирования. При вскрытии в яйце ножницами вырезается овальное отверстие размером  $2,8 \times 3,5$  см, после чего яйцо ставится в подставку. В зависимости от стадии развития рассматриваются сосудистое поле, положение, зародыша, состояние зародышевых оболочек. На самых ранних стадиях развития (первые 2–3 сут) для рассмотрения зародыша можно приготовить тотальные препараты. Для этого из фильтровальной бумаги вырезается кольцо (диаметр: 20–25 мм внешний и 15 мм внутренний), которое накладывается на бластодиск. Бумага прилипает к вителлиновой мембране, зародыш, виден в центре кольца. Ножницами обрезают мембрану по периметру кольца, пинцетом снимают зародыш с бумагой и помещают на предметное стекло для рассмотрения, предварительно промыв в физиологическом растворе. На более поздних стадиях развития содержимое яйца выливают в чашку Петри, где удобно рассмотреть зародышевые оболочки (особенно амнион и желточный мешок) и установить количество неиспользованных желтка и белка.

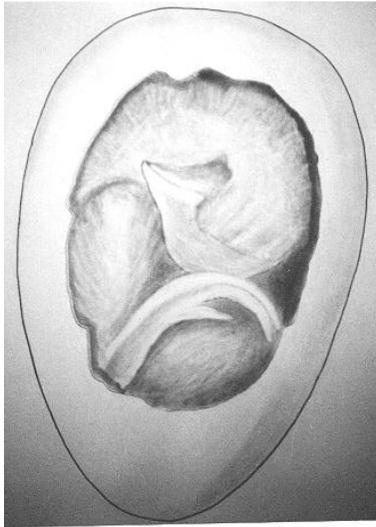
В целях исследования зародыша его следует отделить от содержимого яйца и перенести в другую чашку Петри. Для лучшей контрастности при рассмотрении зародыша, имеющего прозрачное тело, в чашку Петри наливают немного дистиллированной воды и капают несколько капель метиленовой сини.

Эмбрионы ранних стадий развития (36 - 48 ч) прозрачны и плохо просматриваются на фоне желтка. При рассмотрении таких эмбрионов можно после вскрытия яйца шприцем ввести в подзародышевую полость немного туши. По-разному окрашивая сосудистое поле и ткани зародыша, тушь позволяет рассмотреть эмбрион через лупу, определить его размеры и число пар сомитов.

Эмбрионы старшего возраста рассматривают в чашке Петри, сравнивая признаки морфологического развития с приведенным

выше описанием. После 8 сут. эмбрион можно вскрыть и определить пол по виду половых желез.

Эмбрион занимает совершенно определенное положение в яйце. Если положить яйцо налево тупым, а направо острым концом (по отношению к наблюдателю), то первичная полоска, а позднее зародыш будут расположены поперек длинной оси яйца хвостовой частью в сторону наблюдателя. С 13-14-го дня инкубации он располагается вдоль яйца головой к тупому концу. К моменту вылупления нормальное положение цыпленка следующее: голова в тупом конце и подогнута под правое крыло так, что клюв обращен к воздушной камере, ноги прижаты к животу, тело ориентировано вдоль большой оси яйца. Соответствие положения цыпленка нормальному важно при выводе и учитывается при биологическом контроле (рис.17).



**Рис.17. Нормальное положение цыпленка перед вылуплением**

### Практические задания

**Работа 1.** Рассмотреть через овоскоп яйца с эмбрионами разных стадий развития. Обратит внимание на характерные черты, свойственные зародышу данного возраста. Результаты занести в форму 7.

Форма 7 – Результаты овоскопирования

Картина овоскопирования	Возраст эмбрионов, дни		
Развитие зародыша, его вид и размеры			
Развитие аллантаоиса			
Просвечиваемость острого конца яйца			
Размер и вид воздушной камеры			

**Работа 2.** Вскрыть яйца с эмбрионами, начиная с ранних стадий. Внимательно рассмотреть морфологические особенности эмбрионов и зародышевых оболочек на каждой стадии развития. Результаты записать в форму 8.

**Работа 3.** На основании вскрытия эмбрионов старше 8-дневного возраста определить их пол.

Форма 8 – Результаты прижизненного вскрытия яиц с эмбрионами

Возраст эмбрионов, дни	Морфологические признаки эмбриона и зародышевых оболочек

### Контрольные вопросы

1. Как развивается зародыш в первые дни инкубации?
2. Какие зародышевые оболочки обеспечивают жизненные функции эмбрионов?
3. Какова функция аллантаоиса?
4. Как изменяется положение зародыша в яйце во время инкубации?
5. Расскажите о морфологии развития зародыша по дням инкубации.
6. Что такое биологический контроль инкубации, с какой целью он применяется?
7. Какие основные методы биологического контроля вы знаете?
8. Основные периоды просвечивания яиц и характерные признаки развития зародыша (куриного) по данным овоскопирования?
9. Как на основании вскрытия определить пол эмбриона? На всех ли этапах развития это возможно?
10. Охарактеризуйте нормальное положение эмбриона перед выводом?
11. Какова продолжительность инкубации яиц у кур? уток и индеек? гусей? фазанов? перепелов? африканских страусов?
12. Какие показатели применяются для характеристики результатов инкубации? как рассчитывается каждый из этих показателей?

### Занятие 11

#### Оценка суточного молодняка птицы, его крыломечение и определение пола

**Цель занятия** – научиться определять качество суточного молодняка сельскохозяйственной птицы, маркировать его крыломечками, познакомиться с клоачным методом определения пола.

Факторами, которые определяют качество суточного молодняка, являются: биологическая полноценность яиц, режимы инкубации, условия пребывания молодняка в выводном шкафу со

времени вылупления «Суточный молодняк» – условный термин, применяемый для цыплят, утят, индюшат и другой птицы, подготовленных, в инкубатории для реализации. Обычно в одной партии суточного молодняка могут находиться одновременно не только цыплята суточного возраста, но и старше и моложе. Возрастная неоднородность молодняка в одной партии обуславливается неодинаковой продолжительностью инкубационного периода в одновременно заложенных в инкубатор яйца.

Из выводного шкафа инкубатора выбирают молодняк обсохший, в возрасте 6–14 ч после массового вылупления, оценивают и реализуют на выращивание не позднее чем через 10 ч после выборки. Более ранняя оценка может привести к выбраковке жизнеспособного, но еще не просиженного молодняка, не имеющего кондиционного внешнего вида. Запоздалая реализация передержанного без воды и корма молодняка также отрицательно сказывается на результатах его выращивания. Могут использовать следующие методы оценки суточного молодняка: 1) визуальный по экстерьерным признакам; 2) взвешивание; 3) выборочное вскрытие с целью морфологического и биохимического анализа. В зависимости от обстоятельств выбирается тот или иной метод, наиболее полная оценка проводится по комплексу признаков.

При визуальной оценке свободно размещенных на сортировочном столе цыплят осматривают и проверяют их активность и реакцию на звук (для чего достаточно постучать по столу). Затем каждого цыпленка берут в руки так, чтобы ладонь касалась его спины, а большой и указательный пальцы – живота. Величину живота и состояние внутриутробного желтка определяют простукиванием, а также осматривают пуповину, клоаку, глаза, клюв, ноги, пух. Активность, подвижность молодняка, его реагирование на внешние раздражители – основные признаки, характеризующие его жизнеспособность. Для определения живой массы молодняка взвешивают индивидуально или группой с учетом массы яиц до инкубации. Лучшей по качеству считается партия молодняка, однородного по живой массе, активности, экстерьерным признакам, полученного из биологически полноценных яиц (табл. 15).

Таблица 15

**Требования к качеству суточного молодняка  
сельскохозяйственной птицы  
(возраст оценки 12–18 ч после вылупления)**

Показатель	Цыплята		Утята	Индюшата
	яичные	мясные		
Масса молодняка для племенных целей, г	34–43	35–47	46–62	50–68
Масса молодняка для промышленных целей (не менее), г	33	34	43	47
Масса молодняка к массе яйца до инкубации, ‰	66–67	68–69	62–64	67–69

Основную зоотехническую сортировку молодняка по экстерьерным признакам обычно проводят операторы, совмещая ее с выборкой из инкубатора. При реализации крупных партий (в несколько десятков тысяч голов) осматривать цыпленка еще раз нецелесообразно. В таких случаях с целью контроля за качеством всей партии молодняка берут пробу методом случайной выборки из разных единиц упаковки: для оценки по экстерьерным признакам – не менее 100 голов, для вскрытия – 10–25 голов. Принимаются следующие оптимальные условия размещения молодняка в таре для перевозки: в каждой секции размером 30×30×18 см по 25–30 цыплят, 12–15 утят или индюшат, 10–12 гусят.

***Визуальная оценка молодняка***

*Молодняк, пригодный к выращиванию*, подвижен, устойчив на ногах, активно реагирует на звуки (постукивание). У него, как правило, отчетливо выражен рефлекс клевания; живот мягкий, подобранный, пупочное кольцо плотно закрыто; клоака розовая, чистая; глаза ясные, круглые, выпуклые и блестящие; пух полностью просохший, равномерно распределен по всему телу, гладкий, шелковистый, у пород с белым оперением равномерно пигментированный; корпус при прощупывании плотный. У цыплят и индюшат крылья прижаты к туловищу, киль грудной кости длинный и упругий. Если по отдельным признакам экстерьера отклонения от нормы выражены незначительно, такой молодняк можно

принимать на выращивание для промышленных целей, а в отдельных случаях на племя, если он получен от особо ценной птицы. В частности, может быть допущен к выращиванию мясной молодняк с незначительными дефектами: с подсохшим на пупке струпиком у цыплят и индюшат диаметром не более 2–2,5 мм, у утят и гусят – не более 3 мм, а также мелкие цыплята живой массой не менее 30 г.

*Молодняк, непригодный к выращиванию.* Слабый молодняк имеет сочетание признаков, характерных для нежизнеспособного организма: он малоподвижен, неустойчив на ногах; плюсны ног тонкие, крылья недоразвиты, короткие или отвислые; глаза маленькие, тусклые, запавшие, полузакрытые; клюв узкий, мягкий, с гиперемированным участком на коже у основания; живот увеличенный из-за большого внутриутробного желтка, отвислый, водянистый, рыхлый или сильно уплотненный, поджатый; пупочное кольцо несомкнуто и струпик на пупке более 2,5–3,0 мм в диаметре; пух редкий, короткий, блеклый или неравномерно, пятнисто пигментирован, слипшийся и загрязненный; корпус рыхлый; спина длинная, узкая; киль у цыплят и индюшат короткий, мягкий. К слабому относится молодняк, передержанный в инкубатории без воды и корма более 36 ч. Нельзя браковать молодняк по какому-либо одному несущественному признаку.

Калеки имеют дефекты, каждый из которых является основанием для уничтожения цыпленка: уродства головы, невтянутый желток, незаживший, кровоточащий пупок, большая припухлость пупочного кольца (омфалит), искривления плюсны, параличи ног, шеи, перозис, загрязненная слипшимися каловыми массами клоака; редкий по всему телу недоразвитый пух; большой, вздутый живот.

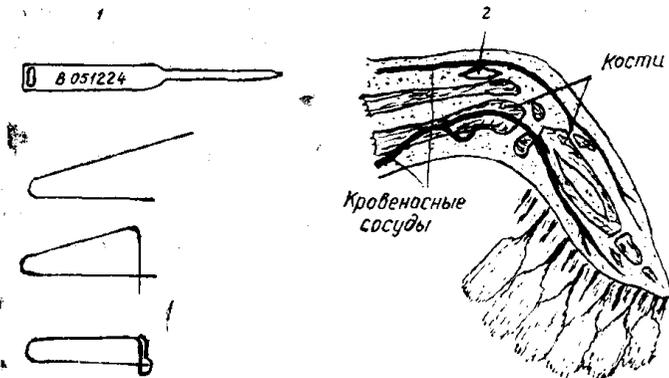
### ***Крыломечение цыплят***

В целях точного зоотехнического учета, необходимого для селекционной работы с птицей, применяется маркировка цыплят крылометками. *Крылометка* представляет собой тонкую и узкую алюминиевую пластинку с литерой и номером. В настоящее время наиболее употребимы крылометки с семизначными обозначениями, позволяющие наиболее точно устанавливать происхождение цыплят.

Согласно принятой системе каждой породе или линии присваивается определенная буквенная литера (она может также соответствовать определенному птичнику). Следующие два знака соответствуют номеру гнёзда (петуха), два знака - номеру курицы (матери) в гнезде и еще два знака – номеру цыпленка. Например: В 051224 означает – линия В, гнездо 5, несушка 12, цыпленок 24. По номеру на крылометке устанавливается происхождение цыплёнка. В частности, в данном случае отец имеет номер 05, мать – 12.

В стандартный комплект включаются крылометки из расчета 30 цыплят на каждую несушку, 18 несушек в, каждом гнезде, 60 гнезд в линии ( $30 \text{ цыплят} \times 18 \text{ несушек} \times 60 \text{ гнезд} = 32400 \text{ крылометок}$ ).

Всех здоровых цыплят метят в правое крыло. При крыломечении цыпленка берут в левую руку, большим и указательным пальцами левой руки растягивают крыло, а правой рукой прокалывают крылометкой кожу между пястью, лучевой и локтевой костями против сустава, не задевая кровеносных сосудов. В сгибе крылометки придают округлую форму и замыкают (рисунок 18). Надетая крылометка не должна сдавливать мягкие ткани или кость, иначе может произойти некроз тканей или деформация кости в процессе роста. Крылометка остается на крыле до конца жизни птицы и служит индивидуальным номером, по которому устанавливают ее происхождение.



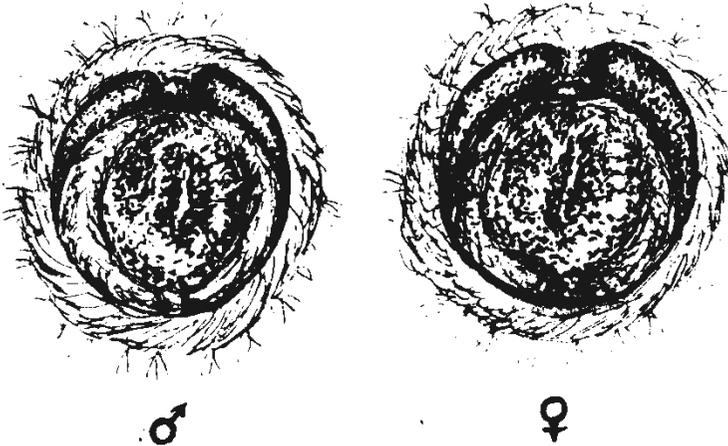
**Рис.18. Техника крыломечения цыпленка:**

1 – крылометка и ее замыкание; 2 – место прокола крыла меткой

Суточных индюшат крылометят так же, как и цыплят, но с большей осторожностью из-за тонкой перепонки крыла. В связи с малой величиной крыльев у суточных утят и гусят удобнее вначале надеть им крылометку на ногу, а в 3-недельном возрасте перекольцевать в крыло. При мечении утят или гусят может применяться прокол перепонки ног по специальному шифру.

### *Определение пола суточных цыплят*

Для птицы с белым оперением наиболее распространен японский клоачный метод определения пола цыплят через 10–12 ч после вывода (не позже чем через 15–18 ч). При этом методе осматривается клоака и выявляется дегенеративный половой бугорок. У петушков он выражен хорошо, у курочек его, как правило, нет или он развит слабо (рис.19).



**Рис.19. Вид раскрытой клоаки петушка и курочки в суточном возрасте**

При определении: пола цыпленка берут в левую руку так, чтобы его шея находилась между мизинцем и безымянным пальцем, а животик прилегал к ладони. Слегка обхватив спинку безымянным и средним пальцами, легким нажатием большим пальцем на живот удаляют кал. Оставляя в том же положении мизинец, безымянный и средний пальцы левой руки, фиксируют цыпленка.

Слегка надавливая большим пальцем правой руки на животик, выворачивают клоаку, раздвигая ее влево большим пальцем левой руки, вправо – средним, пальцем правой руки и вниз – указательным пальцем правой руки (рисунок 20).

Пол суточных цыплят можно определить специальным прибором «чиктестером», запатентованным в Японии. Половые органы рассматриваются через вставляемый в прямую кишку стеклянный стержень, по которому пропускается пучок света.

Молодняк кур пород, характеризующихся наличием обусловленной генетически сцепленной с полом окраски (полосатый плимутрок), можно сексировать по специфическому рисунку окраски пуха. У петушков на затылке видно яркое четко очерченное желтое пятно, у курочек это пятно слабо выражено, с расплывчатыми очертаниями. По окраске пуха сексируются также цыплята с геном золотистости-серебристости.

Некоторые породы (корниш) могут быть носителями сцепленного с полом гена медленной оперяемости. У цыплят таких пород пол может быть установлен по длине трубочек маховых перьев крыла.



**Рис.20. Положение пальцев рук при фиксации цыпленка для определения пола**

После установления пола по внешним признакам можно проверить правильность этого определения путем убоя и вскрытия цыпленка. У петушков по обе стороны позвоночного столба в верхней части задней стенки брюшной полости расположены два валикообразных семенника одинакового размера. У курочек левый яичник имеет вид плоской удлиненной бляшки, правый рудиментирован и имеет вид точки.

### **Контрольные вопросы:**

1. На какие группы разделяют суточных цыплят при их оценке?
  2. Через сколько часов после вылупления производится оценка цыплят?
  3. Каким требованиям должны удовлетворять цыплята, пригодные к выращиванию?
  4. Охарактеризуйте признаки цыплят, непригодных к выращиванию.
  5. К каким результатам может привести слишком ранняя или запоздалая оценка цыплят?
  6. Каковы требования к живой массе суточного молодняка сельскохозяйственной птицы?
  7. С какой целью проводится крыломечение цыплят?
  8. Чему соответствуют буквенные и цифровые обозначения на крылометке?
  9. В чем состоит техника крыломечения?
  10. На чем основан японский клоачный метод определения пола суточных цыплят?
  11. Каковы положение и последовательность движений пальцев рук при раскрытии клоаки цыпленка?
  12. Как выглядят половые железы петушка и курочки при вскрытии?
- Какие существуют методы определения пола цыплят помимо клоачного, на чем они основаны?

## РАЗДЕЛ IV КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ПТИЦЫ

### Занятие 12

#### Расчет кормосмесей для сельскохозяйственной птицы

*Цель занятия* – на основе принятых в птицеводстве принципов нормирования кормления освоить технику составления рецептов сбалансированных кормосмесей для сельскохозяйственной птицы разных видов, возрастных групп, продуктивного и племенного назначения.

В настоящее время применяется метод нормирования кормления птицы из расчета на весовую единицу сухой кормосмеси. При этом питательность кормов оценивается по большому числу показателей: обменной энергии, сырому протеину, незаменимым аминокислотам, витаминам, макро- и микроэлементам. Сбалансированность кормосмесей, но всем элементам питания при таком методе нормирования приобретает особое значение, поскольку поступление питательных веществ в организм птицы в значительной мере регулируется аппетитом, суточным потреблением корма.

При существующих системах кормления аппетит является важным фактором, определяющим потребление корма, в свою очередь аппетит выражает потребность птицы в энергии.

Единицей измерения энергетической ценности кормов является калория. Калорией называется количество энергии, которое необходимо, чтобы поднять температуру 1 г воды с 14,5° до 15,5°С; 1000 калорий составляют килокалорию (ккал), тысяча килокалорий – мегакалорию (мкал). Согласно Международной системе СИ единицей измерения энергии служит джоуль (Дж). Одна калория соответствует 4,1868 Дж (округленно 4,19), в свою очередь 1000 джоулей составляют килоджоуль (кДж), тысяча килоджоулей – мегаджоуль (мДж).

Белковая часть рациона нормируется по сырому протеину и выражается в процентах сырого протеина от массы кормосмеси или в граммах на 100 г кормосмеси. В процентах от массы кормосмеси нормируются незаменимые аминокислоты, кальций,

фосфор и натрий. Микроэлементы и витамины нормируются для птицы в расчете на весовую единицу кормосмеси (1 кг или 1 т) и включаются в состав премиксов (приложение 3).

Премиксы – это обогатительные смеси, содержащие витамины, микроэлементы, а также антибиотики и антиоксиданты, равномерно перемешанные в наполнителе. В качестве наполнителей используют пшеничные отруби, кормовые дрожжи, муку из подсолнечникового и соевого шротов и др.

В России при участии широкого круга ученых и практиков птицеводства разработаны и одобрены секцией птицеводства РАСХН нормы кормления сельскохозяйственной птицы всех видов. Основные данные по этим нормам приведены в таблице 16 и в приложении 3 – 4.

**Таблица 16**

**Нормы добавок микроэлементов в комбикорма птицы, мг/кг**

Микроэлемент	Молодняк	Куры	Индейки	Гуси	Утки
Марганец	50	50	50	50	50
Цинк	50	60	60	50	50
Железо	10	20	10	10	10
Медь	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Йод	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Кобальт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Эти нормы кормления рассчитаны на определенное потребление кормосмеси в сутки на одну голову. Нормы этого потребления кормов при сухом типе кормления приведены в таблице 17.

В условиях современного птицеводства наиболее прогрессивным является централизованное производство комбикормов, обеспечивающих потребность птицы в элементах питания. Важным мероприятием в организации кормления птицы является составление на основе норм кормления рецептов (или формул) комбикормов. Основными принципами составления рецептов комбикормов (сбалансированных кормосмесей) являются следующие:

Сбалансированная кормосмесь должна полностью удовлетворять потребности птицы в питательных веществах в соответствии с разработанными нормами.

Таблица 17

**Примерные нормы потребления взрослой птицей комбикормов  
на голову в сутки в условиях умеренной температуры среды**

Вид птицы	Норма потребления
Куры-несушки яичных линий при клеточном содержании (яйценоскость 70% и более)	115
то же при напольном содержании	120
Куры-несушки мясных линий	155
Петухи яичных линий	130
Петухи мясных линий	150
Индейки:	
самцы	500
самки	250
Утки	240
Гуси	330
Цесарки	120
Перепела	24

Количество кормов, входящих в кормосмесь, не должны превышать предельно допустимых норм их даче птице (прил.5).

Необходимо придерживаться ориентировочной структуры кормосмесей (приложение 6 - 7) что обуславливает их полноценность, хорошую поедаемость птицей и благотворное действие на пищеварение.

Рецепт кормосмеси должен соответствовать реальным возможностям ее приготовления. Приготовленная кормосмесь должна быть максимально дешевой.

Основным источником энергии в кормосмесях для птицы служат зерновые корма: кукуруза, пшеница, ячмень, просо, сорго, овес. Для повышения калорийности в кормосмесь вводят технический и растительный жиры, иногда применяется сахар-сырец.

Сырой протеин и аминокислоты балансируют жмыхами, шротами, зернобобовыми и животными кормами (рыбной, мясной или мясо-костной мукой, а также дрожжами).

Содержание кальция регулируют ракушкой, карбонатом кальция; фосфора и кальция – добавками костной муки, три- и дикальций фосфата.

Премиксы (П) вводят в комбикорма в небольших количествах – 0,3-1% от общей массы.

В зависимости от степени сбалансированности и технологии использования комбикорма подразделяются на категории с присвоением буквенного литеры:

*Полнорационные комбикорма* (ПК) – кормосмеси, полностью удовлетворяющие потребности во всех питательных веществах: витаминах, микро- и макроэлементах;

*Комбикорма – концентраты* (К), представляющие собой кормосмеси с повышенным содержанием протеина. С их использованием готовят полнорационные комбикорма путем смешивания в определенной пропорции с размолотым зерном, обогащением витаминами и минеральными добавками;

*Белково-витаминно-минеральные добавки* (БВД) вводят в состав комбикормов – концентратов или в зерновые корма, применяемые непосредственно в хозяйстве.

В зависимости от назначения комбикорма производят специализированно, а именно:

– кормосмеси для начального выращивания цыплят (starter – англ., pienso inicio – исп.);

– кормосмеси для молодняка в период роста (grower – англ., pienso para crecimiento – исп.);

– кормосмеси для заключительного периода выращивания (finisher – англ., pienso final – исп.);

– кормосмеси для несушек (layer – англ., pienso para ponedoras – исп.);

– кормосмеси для птицы маточного стада (breeder – англ., pienso para reproductoras – исп.).

Могут выпускаться также комбикорма, предназначенные специально для периода наивысшей продуктивности, периода различных стрессовых состояний (антистресс) и т.д.

В соответствии с действующей в России инструкцией по приготовлению комбикормов установлен порядок их нумерации для животных разных видов, возрастных и производственных групп. Для сельскохозяйственной птицы установлены номера: для кур – с 1 по 9, индеек - с 10 по 19, уток - с 20 по 29, гусей – с 30 по 39,

прочей птицы – с 40 по 49. Так рецепты полнорационных комбикормов для птицы получили следующие обозначения:

- ПК-1 – куры – несушки;
- ПК-2 – цыплята в возрасте от 1 до 31 дней;
- ПК-3 – цыплята в возрасте от 31 до 60 дней;
- ПК-4 – молодняк кур в возрасте от 61 до 120 дней;
- ПК-5 – цыплята бройлеры в возрасте от 1 до 30 дней;
- ПК-6 – цыплята бройлеры в возрасте от 31 до 70 дней;
- ПК-7 – молодняк кур в возрасте от 121 до 180 дней;
- ПК-10 – индейки-несушки;
- ПК-11 – индюшата в возрасте от 1 до 14 дней;
- ПК-12 – индюшата в возрасте от 15 до 60 дней;
- ПК-13 – индюшата в возрасте от 61 до 120 дней;
- ПК-14 – индюшата в возрасте от 121 до 180 дней;
- ПК-20 – утки-несушки;
- ПК-21 – утята в возрасте от 1 до 30 дней;
- ПК-22 – утята в возрасте от 31 до 60 дней;
- ПК-23 – утята на откорме;
- ПК-30 – гусята в возрасте от 1 до 20 дней;
- ПК-31 – гусята в возрасте от 1 до 75 дней.

Чтобы не нарушать сбалансированность питательных веществ, в состав комбикормов не включают гравий, необходимый птице для лучшего перетирания корма в мускульном желудке. Гравий следует давать птице отдельно, посыпая поверх корма один раз в неделю из расчета 1 кг на 100 голов кур.

### **Контрольные вопросы:**

1. Чем принятая в настоящее время система нормирования кормления птицы отличается от таковой для других видов животных?
2. Что такое обменная энергия, как она исчисляется?
3. Как подразделяются комбикорма в зависимости от технологии их использования?
4. Как по принятой в России системе обозначается комбикорм для кур-несушек; для молодок возраста 121-180 дней; для бройлеров первого возраста?

5. Обоснуйте целесообразность производства комбикормов, специализированных для отдельных групп птицы.

6. Какие корма в кормосмесях для птицы служат основными источниками энергии, основными источниками протеина, основными источниками минеральных веществ?

7. Как вводятся в комбикорм препараты витаминов и микроэлементов?

8. Каково примерное соотношение различных кормов в кормосмесях для кур-несушек? для бройлеров? для уток?

9. Каково примерное потребление корма в сутки на голову курами-несушками при клеточном содержании? при напольном содержании? цыплятами яичных линий? бройлерами? утятами?

### Занятие 13

#### Содержание сельскохозяйственной птицы

**Цель занятия** – ознакомиться с основными характеристиками птицеводческих помещений, условиями и нормативами размещения сельскохозяйственной птицы в помещениях и клеточных батареях, с оборудованием для птицы.

При организации содержания сельскохозяйственной птицы необходимо создавать такие условия, которые обеспечивают высокую продуктивность и сохранность птицы, эффективное использование корма и качественную продукцию. Это достигается соблюдением комплекса условий, включающих соответствующую плотность посадки птицы на единицу площади, воздухообмен в помещениях, световой режим, температуру и влажность воздуха, полноценное кормление.

Состояние и продуктивность птицы во многом зависят от площади пола, приходящейся на одну голову, плотность посадки имеет большое экономическое значение, как при клеточном, так и при напольном содержании птицы. Важное зоотехническое и экономическое значение имеет длина фронта кормушек и поилок, приходящаяся в среднем на одну голову. В производстве приме-

няются нормы плотности посадки птицы и длин фронтов кормления и поения, основанные на экспериментальных разработках (табл. 18-21).

**Таблица 18**

**Нормы плотности посадки, фронтов поения и кормления при содержании взрослой птицы на полу**

Виды птиц	Плотность посадки на 1м <sup>2</sup> , гол	Фронт кормления, см на одну голову	Фронт поения, см на одну голову
Куры яичных пород:			
Племенное ядро	3,5-4	10,0	2,0
Прародительское и родительское стадо	4-5	10,0	2,0
Куры мясных пород:			
Племенное ядро	3,0	10,0	3,0
Прародительское и родительское стадо	4,5-5,0	10,0	3,0
Индейки:			
Племенное ядро	1,5-2,0	8,0-10,0-12,0	2,5-3,0-4,0
Прародительское и родительское стадо	1,5-2,0-2,5	8,0-10,0-12,0	2,5-3,0-4,0
Утки:			
Племенное ядро	2,0	4,0	4,0
Прародительское и родительское стадо	1,5	2,0-3,0	2,0

В птицеводстве могут применяться как напольная, так и клеточная система содержания. Птица племенного ядра содержится на полу; птица родительского стада может содержаться как на полу, так и в клетках; ремонтный молодняк содержится на полу или в клетках, причем распространено комбинированное выращивание, при котором цыплята находятся в клетках до 8–9 нед. жизни: куры промышленного стада содержатся и в клетках.

В настоящее время механизированная технология производства яиц во всех странах основана на содержании в клетках кур-несушек промышленного и родительского стада, а также клеточном выращивании ремонтного молодняка. Применяются вертикальные, ступенчатые (каскадные), полуступенчатые и горизон-

тальные системы клеточных батарей. Современные полуступенчатые и вертикальные батареи выполняются с 3, 4, 5 и даже 8 ярусами, что обеспечивает максимальную площадь посадки птицы в расчете на 1 м<sup>2</sup> пола птичника. Применяются также эффективные широкогабаритные клеточные батареи.

Эффективность использования батарей определяется их основными показателями – размерами и удельной площадью подножной решетки, приходящейся на одну голову птицы. Современные механизированные батареи устанавливаются вдоль здания птичника, длина которого по российским типовым проектам составляет от 48 до 96 м. Удельная площадь подножной решетки для кур-несушек в настоящее время в странах Европы, в Австралии, Канаде определяется в интервале 400–500 см<sup>2</sup>/гол. Эта площадь может варьировать как в зависимости от живой массы птиц, так и количества кур в клетке. Так в батареях испанской фирмы «Аруас» при 5 курах в клетке – 529 см<sup>2</sup> при 9 курах – 353 см<sup>2</sup> на 1 голову. В приложениях 9 и 10 приведены данные по характеристике оборудования, выпускаемого в России ОАО «Пятигорсксельмаш».

Птицеводческая продукция – яйца и мясо птицы – помимо малых хозяйств, производится специализированными промышленными предприятиями. В России такими предприятиями являются птицефабрики, строящиеся по типовым проектам.

Таблица 19

**Нормы плотности посадки при выращивании племенного  
молодняка сельскохозяйственной птицы**

Яичные куры		Мясные куры		Индейки		Утки		Гуси	
Возраст, дни	гол/м <sup>2</sup>	Возраст, дни	гол/м <sup>2</sup>	Возраст, дни	гол/м <sup>2</sup>	Возраст, дни	гол /м <sup>2</sup>	Возраст, дни	гол/м <sup>2</sup>
1-30	25	1-60	12-14	1-60	8-10	1-15 (на полу)	15-16	1-30	8-10
1-60	17	61-150	6-9	1-120	4	11-30 (на полу)	12	31-40 41-65	5-6 4-5
61-119	8-9			121-240	2	1-10 (на сетчатых полах)	25	66-180 старше 180	2,0 1,6
1-119	11			1-60 (в клетках)		1-10 (в клетках) 30-55 56-180	20 на 0,5м <sup>2</sup> 6-8 3,5		

**Нормы фронтов кормления и поения при выращивании  
племенного молодняка сельскохозяйственной птицы**

Яичные куры		Мясные куры		Индейки		Утки		Гуси	
Возраст, дни	гол/м2	Возраст, дни	гол/м2	Возраст, дни	гол/м2	Возраст, дни	гол/м2	Возраст, дни	гол/м2
Фронт кормления									
1-15	2,5	1-15	2,5	1-120	4	1-10 (в клетках)	3-4 Су- хой тип кормле- ния)	1-30 31-65	3,0 5,0
16-60	5,0	16-60	7,0	121-240	6	1-10 (в клетках)	5-6 (комби- ниро- ванный тип кормле- ния)	66-180	6,0
61-119	8,0	61-15	10,0	-	-	11-30 56-180	5,0 4,0	- -	- -
Фронт поения									
1-15	1,0	1-15	1,0	1-15	1,3	1-55	2,0	1-30	1,0
16-60	1,5	16-60	1,5	15-120	2,0	--	-	31-65	2,0
61-119	2,0	61-150	2,5	121-240	3,0	--	-		

Таблица 21

**Нормативы при выращивании ремонтных цыплят в клеточных батареях**

Показатель	Возраст цыплят, дни			
	1-30	31-60	61-119	1-119
Площадь пола клетки, см <sup>2</sup> /го-лову	145	270	300	300
Фронт кормления, см/голову	2,5	5	7	7
Минимальная высота клетки, см	22	28	34	34
Расстояние между прутками на передней стенке клетки, мм	21	32	40-42	21-42
Высота заднего борта кормушки и поилки, см	4-5	7-8	9-10	4-10
Размер ячеек сетки пола, мм	12x25	20x40	25x50	12x48

В состав птицефабрики входят птичники для содержания птицы родительского стада, выращивания ремонтного молодняка, содержания птицы промышленного стада, инкубатории, яйцесклады, цехи убой птицы, вспомогательные помещения.

Вместимость помещений для выращивания молодняка (точных молодок) и вместимость птичников для кур-несушек соотносятся как 1,4 : 1, т. е. как 28 тыс., 42 тыс., 49 тыс. и 20 тыс., 30 тыс., 35 тыс. соответственно. Нормами технологического проектирования при строительстве птицефабрик яичного направления допускается сосредоточивать на одной территории до 300 тыс. кур-несушек. При этом необходимо, чтобы зона размещения птичников для несушек была удалена от других зон (молодняка, инкубатория и др.) не менее чем на 60 м. При большей мощности птицефабрик (более 300 тыс. несушек) разрывы между отдельными технологическими зонами предусматриваются не менее 300 м. Зона несушек при этом делится на подзоны с разрывами не менее 60 м.

Общая характеристика птицеводческих промышленных предприятий и входящих в их состав основных зданий согласно действующим в настоящее время в России типовым проектам может быть представлена следующими примерами:

Птицефабрики по производству пищевых яиц на 300 и 400 тыс. промышленных кур-несушек с объемом годового производства яиц соответственно 78628 тыс. и 96661 тыс. шт. Основные здания, входящие в состав яичных птицефабрик:

а) птичник на 16 тыс. кур родительского стада с петухами в возрасте от 120 дней. Птица содержится в клеточных батареях оборудованных гнездами, вместимость одной клетки – 33 головы. Размеры здания – 18×6 (типовой проект 805-2-1);

б) птичник для выращивания 53 700 голов ремонтного молодняка кур с 1 до 119-дневного возраста. Птица содержится в клеточных батареях БКМ-3, вместимость одной клетки – 16 голов, в птичнике устанавливается 7 батарей. Размеры здания – 18×96 м (типовой проект 805-3-1);

в) блок из 6 птичников общей мощностью 211 700 промышленных кур-несушек. Каждый птичник рассчитан на 35 тыс. кур-несушек содержащихся в клеточных батареях. В птичнике, устанавливается 7 батарей, одна клетка рассчитана на 5 кур. Размеры одного птичника 18×96 м (типовой проект блока 805-2-2);

г) блок из 3 птичников общей емкостью 105850 промышленных кур-несушек. Каждый птичник рассчитан на 35 тыс. кур-несушек, содержащихся в клеточных батареях. Размеры птичника – 18×96 м (типовой проект блока 805-2-4).

2. Птицефабрики по производству мяса цыплят-бройлеров на 3, 6, 10 млн. бройлеров в год. Годовое производство мяса составляет в живой массе соответственно 4443,3, 8538 и 13678 т. В состав бройлерных птицефабрик входят следующие основные здания:

а) птичник на 7500 голов кур родительского стада, содержащихся на глубокой подстилке. Размер здания – 18×96 м (типовой проект 805-2-6);

б) птичник для выращивания 15 тыс. голов ремонтного молодняка кур в возрасте от 1 до 140 дней на глубокой подстилке. Размеры здания – 18×96 м (типовой проект 805-3-5);

в) птичник для выращивания 54 тыс. бройлеров с 1 до 56-дневного возраста. Содержание в клеточных батареях, вместимость одной клетки – 16 голов. Размеры здания – 18×96 м (типовой проект 805-3-3).

3. Птицефабрика на 1 млн. индюшат в год с объемом годового производства индюшиного мяса в живой массе 4643 т. Основные здания птицефабрики:

а) птичник для индеек родительского стада на 3600 голов. Содержание на глубокой подстилке. Размеры здания – 36×84 (типовой проект 805-321);

б) птичник для 540 голов индюков с содержанием на глубокой подстилке. Размеры здания – 12х72 м (типовой проект 805-320);

в) птичник для выращивания 90 тыс. ремонтных индюшат в возрасте с 1 до 126 дней при содержании на глубокой подстилке. Размеры здания – 24х96 м (типовой проект 805-322);

г) птичник для выращивания 240 индюшат в возрасте от 1 до 56 дней при содержании в клеточных батареях БГО-140. Размеры здания – 24х87 м (типовой проект 805-323);

д) птичник для выращивания 92 500 индюшат в возрасте от 57 до 112 дней при содержании на глубокой подстилке. Размеры здания – 60х96 м (типовой проект 805-324).

4. Промышленные хозяйства по выращиванию 250 тыс., 500 тыс. и 1 млн. утят-бройлеров в год. Объем годового производства утиного мяса составляет в живой массе 626, 1237 и 2360 т соответственно. Основные здания, входящие в состав хозяйства:

а) птичник на 2650 голов, уток родительского стада. Содержание на глубокой подстилке с плотностью посадки 3 головы/м<sup>2</sup>. Размеры здания – 12х84 м (типовой проект 805-253);

б) птичник на 10 тыс. голов утят-бройлеров в возрасте с 1 до 52 дней (или на 3200 голов ремонтного молодняка уток в возрасте с 1 до 150 дней). При загрузке 10 тыс. голов плотность посадки составляет 9,1 головы/м<sup>2</sup> с содержанием на глубокой подстилке. Размеры здания – 18х72 м (типовой проект 805-254);

в) птичник на 15 тыс. утят-бройлеров, выращиваемых на глубокой подстилке, плотность посадки 9,6 головы/м<sup>2</sup>. Размеры здания – 18х96 м (типовой проект 805-255).

5. Птицефабрика для выращивания 500 тыс. гусят в год при содержании их на сетчатых полах. Объем производства гусяного мяса составляет 2,0 тыс. т в живой массе в год. В состав птицефабрики входят следующие основные здания:

а) птичник на 1800 гусынь родительского стада. Содержание на глубокой подстилке. Птичник разделен перегородками на 30 секций в каждой секции содержится 60 голов из расчета 1,5 головы/м<sup>2</sup>. Птица поступает в птичник в возрасте 252 дня, в возрасте 270 дней переводится во взрослое стадо. Размер здания – 18х78 м (типовой проект 805-356);

б) птичник на 640 гусаков родительского стада. Содержание на глубокой подстилке, над проходящим под поилками каналом - сетчатые полы шириной 1 м. Плотность посадки составляет 0,7

головы/м<sup>2</sup>. Птица поступает в птичник в возрасте 252 дней, в возрасте 270 дней переводится во взрослое стадо. Размеры здания - 18×78 м (типовой проект 805-354):

в) птичник для выращивания 4550 гусят в возрасте с 1 до 63 дней. Содержание на сетчатых полах при плотности посадки 4 головы/м<sup>2</sup>. Размеры здания—18х78 м (типовой проект 805-355);

г) птичник для выращивания 6000 голов ремонтного молодняка гусей родительского стада в возрасте с 1 до 252 дней. Глубокая подстилка. 30% пола покрыто сеткой. Птичник разделен на 24 секции. Плотность посадки в возрасте 1–63 дней составляет 4,2 головы/м<sup>2</sup>, возрасте 63–180 дней – 2 головы/м<sup>2</sup>, после 180 дней – 1,6 головы/м<sup>2</sup>. Имеются выгульные площадки. Размеры здания - 18×90 м (типовой проект 805-357).

### Контрольные вопросы

1. Что такое плотность посадки птицы? Что такое фронт кормления и фронт поения?
2. В каких случаях применяется напольное и в каких клеточное содержание птицы?
3. Какова плотность посадки яичных кур и молодняка разных возрастов при напольном содержании?
4. Какие существуют системы клеточных батарей?
5. Какова площадь подножной решетки, приходящаяся в среднем на одну курицу-несушку в клеточной батарее? Сколько голов кур содержится в одной клетке?
6. Какие системы содержания бройлеров применяются в современных промышленных хозяйствах?
7. Какие основные здания входят в состав птицефабрики по производству яиц? бройлерной птицефабрики? птицефабрики по производству гусиного мяса? птицефабрики по производству мяса индеек?
8. Какова допустимая вместимость птичников для напольного выращивания молодняка? Почему не следует нарушать нормы плотности посадки птицы?
9. Можно ли в одном птичнике, размещать птицу разного возраста?

## РАЗДЕЛ V ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРОИЗВОДСТВА В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

### Занятие 14

#### Схемы и основные положения организации технологического процесса промышленного производства пищевых яиц

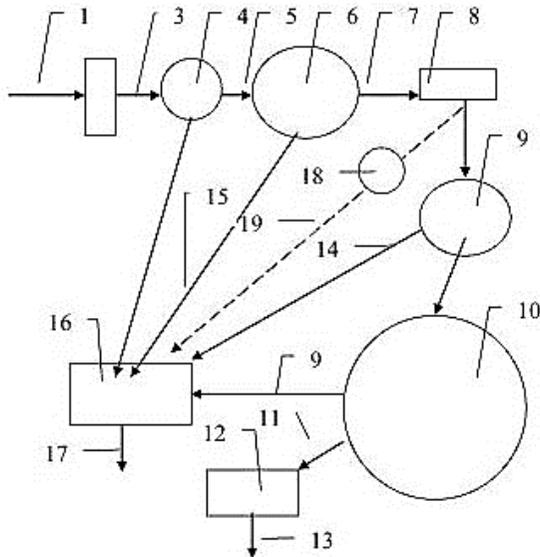
**Цель занятия** – ознакомиться с цеховой структурой и схемами технологического процесса яичных птицефабрик, освоить основные положения организации и планирования промышленного производства яиц.

Промышленное производство яиц в специализированных хозяйствах основывается на равномерном круглогодовом их производстве в соответствии с технологическим графиком, круглогодовой инкубацией яиц, выращиванием молодняка и комплектованием стада крупными одновозрастными партиями птицы, механизацией и автоматизацией технологических процессов, использованием специализированной гибридной птицы и кормлением ее полнорационными сухими комбикормами, созданием оптимальных зоогигиенических условий содержания и строгим выполнением ветеринарно-профилактических мероприятий.

Производственный процесс на птицефабриках строится по цеховому принципу. Цехами называются отдельные подразделения, обеспечивающие выполнение последовательных этапов производства (рис.21).

*Цех родительского стада кур.* На птицефабриках технологический процесс производства пищевых яиц начинается в цехе родительского стада. Его назначение состоит в производстве инкубационных яиц. Размер родительского стада зависит от поголовья промышленного стада, т.е. от мощности птицефабрики. Относительная величина родительского стада составляет от 5 до 15%. Восстановление поголовья самих родительских форм, как правило, осуществляется путем завоза инкубационных яиц или суточных цыплят прародительских форм из племзаводов или хозяйств-репродукторов. В случае завоза инкубационных яиц в цех родительского стада должен иметься свой инкубаторий.

*Цех инкубации.* Из цеха родительского стада инкубационные яйца поступают в цех инкубации, где они сортируются, дезинфицируются и закладываются на инкубацию. Мощность цеха определяется размерами промышленного стада. В инкубатории производится разделение по полу цыплят яичных пород. Курочки поступают на выращивание. В зависимости от принятой в данном хозяйстве системы петушки могут убиваться в суточном возрасте и использоваться для изготовления кормовой муки или, несмотря на высокий расход кормов, поступать в цех откорма.



**Рис.21. Схема технологического процесса на фабрике по производству пищевых яиц:**

1 – инкубационные яйца из репродуктора; 2 – инкубаторий цеха родительского стада; 3 – суточные цыплята родительских форм; 4 – цех выращивания ремонтного молодняка родительских форм; 5 – ремонтный молодняк родительских форм; 6 – родительское стадо; 7 – инкубационные яйца гибридной формы; 8 – цех инкубации; 9 – цех выращивания молодняка для промышленного стада; 10 – цех промышленного стада кур-несушек; 11 – пищевые яйца; 12 – цех обработки и упаковки яиц; 13 – яйца в торговую сеть; 14 – отбракованный молодняк; 15 – отбракованная взрослая птица; 16 – цех убоя птицы с холодильником; 17 – мясо птицы; 18 – цех откорма петушков; 19 – откормленные петушки на убой

**Цех выращивания.** На современных яичных птицефабриках применяются несколько технологических схем выращивания ремонтного молодняка.

1. Выращивание молодняка от 1 до 119-дневного возраста в клеточных батареях КБУ-3, КБУ-3Л, К-П-8Л, БКМ-3М. В 119-дневном возрасте молодняк переводится в клеточные батареи для несушек, где их содержат до конца эксплуатации. Эта схема является наиболее технологически удобной и экономически эффективной. Она принята в качестве основной в типовых проектах и используется в большинстве птицефабрик.

2. Выращивание молодняка в клеточных батареях без пересадки с 1 до 63 (или 70, или 91)-дневного возраста, а затем перевод в клеточные батареи для кур-несушек, где они находятся до конца эксплуатации. Эта схема удобна для хозяйств, не имеющих достаточного количества помещений и технического оборудования для выращивания молодняка. Однако при этой схеме снижается эффективность использования цехов промышленных несушек.

3. Выращивание молодняка с трехкратной пересадкой в возрасте 28,63 и 119 дней. Это наименее выгодная схема, поскольку многократная пересадка молодняка требует больших затрат труда, создает стрессовые ситуации для птицы и повышает себестоимость продукции птицеводства.

Выбор схемы выращивания и содержания птицы определяется состоянием материально-технической базы конкретного хозяйства.

**Цех промышленного стада кур.** Цех является основным звеном птицеводческого хозяйства, определяющим его мощность. Цех производит пищевые яйца, куры промышленного стада содержатся в клетках без петухов.

Мощность птицефабрики характеризует численность среднегодового поголовья кур-несушек промышленного стада. Ее определяют делением общего числа кормо-дней несушек за 1 год на число календарных дней. Цех включает ряд птичников, комплектуемых ремонтными молодками в разные сроки, что обеспечивает равномерное по месяцам года. Молодки поступают в цех

в возрасте 22 нед. По принятой в настоящее время технологической схеме куры находятся в этом цехе в течение 52 нед., т.е. до 74-недельного возраста.

Яйца, собранные от кур промышленного стада, а также непригодные для инкубации яйца от кур родительского стада, поступают в цех сортировки и упаковки яиц. Пищевые яйца являются основной продукцией яичной птицефабрики.

*Цех переработки яиц.* В хозяйстве яичного направления мясо является сопутствующей продукцией и при значительной мощности хозяйства производится в больших количествах. Мясо поступает от уоя птицы промышленного и родительского стада после окончания срока ее использования, отбракованных взрослых кур и ремонтного молодняка, откормленных петушков. В цехе переработки убой птицы и обработка тушек производятся на конвейерных линиях.

В последние годы получает развитие тенденция к кооперированию нескольких птицефабрик в целях более эффективного использования цехов родительского стада, инкубатория, выращивания молодняка и переработки птицы. В таких случаях цеховая структура отдельных птицефабрик может так или иначе изменяться.

*Общий технологический расчет.* Важным технологическим элементом, характеризующим организацию зоотехнической работы и эффективность производства яиц в хозяйстве, является оборот поголовья несушек. Показатель оборота несушек (ПОН) представляет собой отношение количества молодок, переведенных в течение года в группу несушек, к среднегодовому поголовью кур-несушек при стабильной мощности хозяйства:

$$ПОН = M/N,$$

где М – количество молодок, переведенных в течение года в группу несушек; N – среднегодовое поголовье кур-несушек в хозяйстве.

На птицефабриках показатель оборота несушек колеблется от 1,0 до 1,7; оптимальное его значение – 1,3. Он зависит от сроков эксплуатации несушек, их продуктивности и ежемесячной отбраковки. Чем больше оборот поголовья несушек, тем больше

требуется ремонтного молодняка и помещений для его выращивания, но при этом выше яйценоскость на среднюю несушку. Для сокращения оборота несушек необходимо увеличивать срок их эксплуатации при сохранении высокой яйценоскости, снижать ежемесячную отбраковку и повышать сохранность поголовья. При снижении показателя оборота стада несушек важным технологическим приемом является рециклирование стада (искусственная линька несушек).

Неотъемлемой составной частью технологического процесса является санация помещений для выращивания и содержания птицы, осуществляемая в соответствии с графиком в профилактические перерывы между посадками очередных партий птицы. В профилактический период проводятся следующие работы:

освобождение птичника от птицы – 2-3 дня;

очистка и мойка помещений – 4-5 дней;

текущий ремонт технологического оборудования – 5-6 дней;

побелка и покраска – 1 день;

влажная дезинфекция и дезинсекция, аэрозольная дезинфекция;

проверка качества дезинфекции и подготовка к посадке птицы – 6-7 дней.

В зависимости от вида и возраста птицы, системы ее содержания продолжительность профилактических перерывов неодинакова. При клеточном выращивании молодняка кур с 1 до 60 дней предусматривается десятидневный и 1 раз в год месячный перерывы; при клеточном выращивании молодняка птиц разных видов свыше 63 дней – 20 дней; при выращивании утят до 10 дней на сетчатом полу – 4 дня и 1 раз в год месячный перерыв; при выращивании утят на полу до 10 дней – 7 дней и 1 раз в год месячный перерыв.

В помещении напольного содержания ремонтного молодняка различных видов птицы после 63 дней выращивания предусмотрен 14-дневный и 1 раз в год месячный профилактические перерывы, при напольном выращивании ремонтного молодняка свыше 60 дней перерыв составляет 20 дней; при напольном выращивании на мясо цыплят, утят, индюшат и гусят – 14 дней и 1 раз в год месячный перерыв.

При клеточном содержании взрослой птицы длительность профилактического перерыва равна 20 дней, при напольном содержании – 30 дней.

Продолжительность профилактических перерывов учитывается при расчетах использования помещений и построении технологической карты-графика.

Среднегодовое поголовье промышленных кур-несушек как показатель мощности яичной птицефабрики и показатель оборота несушек являются исходными величинами для расчета мощности отдельных цехов и объема производства продукции. Нормативами установлено, что для ремонта одной головы курицы-несушки необходимо принять на выращивание цыплят (голов):

- в промышленном стаде (курочек) – 1,4
- то же (без разделения по полу) – 2,8
- в родительском стаде (курочек) – 1,5
- то же (без разделения по полу) – 3,0
- те же (петушков) – 4,0

На основании указанных величин может быть рассчитано количество выращиваемых в течение года молодок для ремонта промышленного стада и необходимых для этого суточных цыплят. Например, при мощности птицефабрики 400 тыс. голов промышленных несушек и показателе их оборота 1,5 в течение года необходимо вырастить:

$$400 \text{ тыс.} \times 1,5 = 600 \text{ тыс.} \text{ молодок.}$$

Для этого в течение года следует поставить на выращивание:

$$600 \text{ тыс.} \times 1,4 = 840 \text{ тыс.} \text{ суточных курочек.}$$

Всего нужно получить суточных цыплят (без разделения по полу):

$$600 \text{ тыс.} \times 2,8 = 1680 \text{ тыс.} \text{ голов в год}$$

или

$$1680 \text{ тыс.} : 11 = 153 \text{ тыс.} \text{ голов в месяц.}$$

В расчетах принимается деление на 11, поскольку 1 мес. в году инкубаторий отключается для санации.

Для получения указанного количества суточных цыплят потребуется ежемесячно закладывать на инкубацию яиц от родительского стада (при выводе 80%):

$$\frac{153 \text{ тыс.} \times 100}{80} = 191 \text{ тыс.}$$

или всего в течение года – 2101 тыс. шт.

При выходе 70% инкубационных яиц ежемесячное производство яиц в родительском стаде должно составлять:

$$\frac{191 \text{ тыс.} \times 100}{70} = 273 \text{ тыс.}$$

Для определения поголовья кур в расчетах может быть принята их оптимальная месячная яйценоскость – 15-16 яиц на голову. В зависимости от технологического уровня хозяйства и яйценоскости кур эта величина может несколько изменяться. Она может быть выше при высокой яйценоскости кур и гарантированном ее обеспечении на протяжении года. В случае высокой степени риска может быть принята величина минимальной яйценоскости – 10 яиц на голову.

Таким образом, поголовье кур родительского стада в данном примере составит:  $273 \text{ тыс.} : 16 = 17 \text{ тыс.}$  голов, а вместе с петухами (10%) – 19 тыс. голов.

Известный объем инкубации яиц позволяет рассчитать мощность необходимого для птицефабрики инкубатория.

Период полной загрузки каждого инкубатора составляет в течение года  $365 - (30+20) = 315$  дней, где 30 дней – ежегодный профилактический перерыв и 20 дней – время, необходимое в целом на загрузку и разгрузку инкубатора.

Учитывая, что период инкубации куриных яиц составляет 22 дня, за указанное время может быть сделано  $315 : 22 = 14,3$  оборота инкубатора.

Общая вместимость шкафов (трех инкубационных и одного выводного) комплекта инкубаторов ИУП-Ф-45-31/ИУВ-Ф-15-31 составляет 64064 яиц. Следовательно, за 1 год при 14,3 оборота

может быть проинкубировано в инкубаторах этого комплекта:  $64064 \times 14,3 = 916,1$  тыс. яиц.

В рассматриваемом примере для инкубации 2101 тыс. шт. яиц в год потребуется:  $2101 \text{ тыс.} : 916,1 \text{ тыс.} = 2,29$  инкубаторов комплекта ИУП-Ф-45-31/ИУВ-Ф-15-31.

К этому числу добавляется 15% запаса, что составит  $2,29 \times 1,15 = 2,64$ , или округленно 3 комплекта инкубаторов.

В зависимости от необходимого объема одновозрастных партий молодняка, поступающего на выращивание, потребность в инкубаторах может измениться. В этом случае число инкубаторов  $N$ , необходимых для вывода партии молодняка заданного размера, рассчитывается по формуле:

$$N = k \frac{M \cdot 100}{q \cdot t},$$

где  $M$  – требуемое количество цыплят, тыс. голов;  $t$  – вместимость выводного инкубатора, тыс. яйцест;

$q$  – расчетный процент вывода;

$k$  – коэффициент цикличности:  $k = 1$ , если партия цыплят нужна каждые 3 дня;  $k = 2$ , если партия нужна каждые 2 дня;  $k = 3$ , если партия нужна каждый день.

Формула пригодна для расчета числа инкубаторов с соотношением количества яйцест в инкубационных и выводных шкафах как 6 : 1 без резервирования мощности.

### Практические задания

**Работа 1.** Для яичной птицефабрики мощностью 500 тыс. кур-несушек при обороте стада 1,6 рассчитать поголовье родительского стада и мощность инкубатория. Сделать такой же расчет при обороте стада 1,2.

**Работа 2.** Аналогично пункту 1 сделать расчет для птицефабрики мощностью 300 тыс. кур-несушек при обороте стада 1,1 и 1,5.

### Контрольные вопросы:

1. Опишите структуру птицефабрики по производству пищевых яиц.
2. Каковы функции цеха родительского стада? Как осуществляется воспроизводство родительского стада птицефабрики?
3. Какие вы знаете технологические схемы выращивания ремонтного молодняка? Дайте им технологическую и экономическую оценку.
4. Каким показателем определяется мощность яичной птицефабрики?
5. Какова схема технологического цикла использования птичников в цехе промышленных кур-несушек?
6. Что такое показатель оборота кур-несушек? Какова его технологическая и экономическая значимость? В каких случаях он может изменяться в сторону увеличения или снижения?
7. Для чего создаются профилактические перерывы между посадками в помещение очередных партий птицы? Какое значение для зооинженера имеет учет продолжительности профилактических перерывов?
8. Сколько цыплят требуется принять на выращивание для ремонта одной промышленной несушки?
9. Как рассчитать количество молодок для ремонта промышленного стада? Какие исходные данные для этого необходимы?
10. Как определить необходимое производство инкубационных яиц от родительского стада? Какие данные нужно для этого знать?
11. Как рассчитать поголовье родительского стада кур на птицефабрике?
12. Что нужно знать, чтобы определить количество инкубаторов в инкубатории птицефабрики?

### Занятие 15

#### Комплектование родительского стада кур в промышленном хозяйстве

**Цель занятия** – освоить технику расчетов многократного комплектования родительского стада кур в птицеводческом хозяйстве промышленного типа.

В современном птицеводческом хозяйстве продукция производится ритмично на протяжении всего года. Для круглогодичного пополнения стада клеточных кур-несушек цех родительского стада должен бесперебойно обеспечивать цех инкубации птицефабрики необходимым количеством инкубационных гибридных яиц. Чтобы инкубационные яйца поступали равномерно на протяжении всего года, родительское стадо пополняется молодками (комплектуется) несколько раз в год. Разрабатывается график многократного комплектования родительского стада – четырехкратного и более в год.

При четырехкратном комплектовании родительского стада кур молодки поступают в цех четыремья партиями на протяжении года примерно через равные промежутки времени. При этом начальное поголовье одной партии молодок в возрасте 18 недель принимается равным одной четверти среднего поголовья родительского стада, умноженной на 1,25. Вначале делается расчет движения поголовья одной партии по возрастным группам (таблица 22).

Этот расчет позволяет на основании нормативов выбраковки определить среднемесячное поголовье птицы в каждой последующей возрастной группе, а также по данным помесичной яйценоскости рассчитать ежемесячное производство яиц в этой партии птиц.

Затем на основании графика комплектования родительского стада и расчета движения поголовья одной партии делается расчет движения поголовья кур-несушек всего родительского стада при четырехкратном комплектовании (таблица 23). График комплектования родительского стада строится так, чтобы в каждый месяц года птица отдельных партий находилась в разных периодах яйцекладки – в начале, середине и завершении. Таким образом, обеспечивается достаточно равномерное производство инкубационных яиц в целом по родительскому стаду. При окончании использования каждой партии планируется месячный профилактический перерыв.

Родительское стадо в каждой партии, занимающей отдельный зал, комплектуется разновозрастным молодняком в 17 – 19-недельном возрасте без последующих подсадов.

Таблица 22

**Модельный расчет движения 1000 голов кур родительского стада яичного направления**

Возраст птицы, нед.	Поголо- вье на начало периода	Выбраковка		Падеж		Поголовье на конец периода	Среднее поголо- вье	Яйценос- кость на несушку	Валовый сбор яиц
		%	голов	%	голов				
Ремонтные молодки									
18-22	1157	13,1	152	0,5	5	1000	1078	-	-
23-26	1000	0,1	1	0,5	5	994	997	9	8973
27-30	994	0,3	3	0,4	4	987	990	20	19800
31-34	987	0,4	4	0,4	4	979	983	23	226609
35-38	979	0,5	5	0,3	3	971	975	22,5	21937
39-42	971	0,7	7	0,2	2	962	967	22	21274
43-46	962	0,9	9	0,2	2	951	956	21,5	20554
47-50	951	1,1	11	0,3	3	937	944	21	19824
51-54	937	1,3	13	0,4	4	920	929	20	18580
55-58	920	1,5	15	0,4	4	901	910	18	16380
59-62	901	1,7	17	0,4	4	880	891	17	15147
63-66	880	1,9	19	0,5	5	856	868	16	13888
67-70	856	2,2	22	0,5	5	829	843	14	11802
71-74	829	2,4	24	0,5	5	800	814	12	9768
Всего по курам- несушкам	-	15	150	5	50	-	-	236	220536

Во взрослое поголовье птица переводится в возрасте 22 недель. Яйца для инкубации начинают использовать с 30-недельного возраста, если их масса достигает 52 – 54 г. В этой связи при планировании производства инкубационных яиц яйцо, поступившее от птицы, не достигшей 7-месячного возраста, в качестве инкубационного не учитывается. С начала перевода во взрослое стадо куры используются в течение 47 – 52 недель. Петухов подсаживают к курам не позднее чем за 1 месяц до начала сбора яиц для инкубации, соотношение петухов и кур в стаде – 1 : 10. Желательно, чтобы петухи были старше молодых на 20 – 40 дней. В птичнике устанавливаются гнезда из расчета одно на 5 – 6 кур

### Практическое задание

**Работа 1.** На основании расчета поголовья родительских стад, сделанных при выполнении заданий на занятии 22, произвести расчеты четырехкратного комплектования родительских стад и производства инкубационных яиц для птицефабрик:

- а) на 500 тыс. кур-несушек при обороте стада 1,6 и 1,2;
- б) на 300 тыс. кур-несушек при оборотах стада 1,1 и 1,5.

### Контрольные вопросы:

1. Для чего производится многократное комплектование родительского стада кур? Какая кратность комплектования наиболее распространена на птицефабриках?
2. Как определяется размер одной партии при комплектовании родительского стада кур?
3. Как рассчитывается движение поголовья кур при четырехкратном комплектовании?
4. Как обеспечивается равномерность поступления яиц от родительского стада при многократном комплектовании?
5. В каком возрасте молодки поступают в зал родительского стада? Когда они переводятся во взрослое поголовье и до какого возраста используются?
6. В каком возрасте кур поступающие от них яйца используются для инкубации? Как это учитывается при планировании производства инкубационного яйца?
7. Когда производится подсадка молодых петухов к курам, какое половое соотношение соблюдается в стаде?

Таблица 23

**Примерный расчет движения кур-несушек родительского стада при четырехкратном комплектовании  
(на 1000 голов начального поголовья кур в одной партии)**

Месяц (ориентиро- вочно)	Недели с начала периода ком- плектования	1-е комплектование (июнь)				2-е комплектование (сентябрь)			
		Возраст птицы, нед.	Среднее поголовье несушек	Яйценос- кость на не- сушку	Сбор яиц, шт.	Возраст птицы, нед.	Среднее поголовье несушек	Яйценос- кость на несушку	Сбор яиц, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Май	1-4	Профилактический перерыв Ремонтный молодняк				63-66	868	16	13888
Июнь	5-8					67-70	843	14	11802
Июль	9-12	23-26	997	9	8973	71-74	814	12	9768
Август	13-16	27-30	990	20	19800	Профилактический перерыв Ремонтный молодняк			
Сентябрь	17-20	31-34	983	23	22609				
Октябрь	21-24	35-38	975	22,5	21937	23-26	997	9	8973
Ноябрь	25-28	39-42	967	22	21274	27-30	990	20	19800
Декабрь	29-32	43-46	956	21,5	20554	31-34	983	23	22609
Январь	33-36	47-50	944	21	19824	35-38	975	22,5	21937
Февраль	37-40	51-54	929	20	18580	39-42	967	22	21274
Март	41-44	55-58	910	18	16380	43-46	956	21,5	20554
Апрель	45-48	59-62	891	17	15147	47-50	944	21	19824
Май	49-52	63-66	868	16	13888	51-54	929	20	18580

**Продолжение табл.23**

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3-е комплектование (декабрь)				4-е комплектование (март)				Валовый сбор яиц, шт.	Выход инкубационных яиц 70%, шт.
Возраст птицы, нед	Среднее поголовье несушек	Яйценоскость на несушку	Сбор яиц, шт.	Возраст птицы, нед	Среднее поголовье несушек	Яйценоскость на несушку	Сбор яиц, шт.		
51-54	929	20	18580	39-42	967	22	21274	53742	37619
55-58	910	18	16380	43-46	956	21,5	20554	48736	34115
59-62	891	17	15147	47-50	944	21	19824	53712	31317
63-66	868	16	13888	51-54	929	20	18580	52268	22727
67-70	843	14	11802	55-58	910	18	16380	50791	35553
71-74	814	12	9768	59-62	891	17	15147	55825	32796
Профилактический перерыв Ремонтный молодняк				63-66	868	16	13888	54962	24613
				67-70	843	14	11802	54965	38475
23-26	997	9	8973	71-74	814	12	9768	60502	36070
27-30	990	20	19800	Профилактический перерыв Ремонтный молодняк				59654	27898
31-34	983	23	22609					59543	41680
35-38	975	22,5	21937	23-26	997	9	8973	65881	39835
39-42	967	22	21274	27-30	990	20	19800	73542	37619
				Всего произведено за год				744123	440317

## **Занятие 16**

### **Комплектование стада промышленных кур-несушек и расчет производства пищевых яиц в хозяйстве**

**Цель занятия** – освоить расчеты объема производства яиц, потребности птицы в помещениях и составление технологической карты-графика при круглогодовом комплектовании стада промышленных кур-несушек.

В основе технологического процесса промышленных хозяйств с полным циклом производства лежит круглогодное комплектование стада кур-несушек, обеспечивающее равномерное производство пищевых яиц. Это комплектование осуществляется по графику многократно на протяжении года через определенные промежутки времени. Количество партий молодок в год и поголовье в каждой партии устанавливаются с учетом объема производства и вместимости отдельных помещений для содержания кур-несушек. В зависимости от указанных факторов кратность комплектования промышленного стада кур может колебаться от 4 до 12 раз и более в год. Хозяйственные возможности определяют выбор той или иной схемы выращивания молодняка (таблица 24). Молодок переводят в цех несушек до начала яйцекладки при различных технологических схемах в возрасте от 62 до 120 дней. В птичниках каждый зал заполняется одновозрастными молодками. Разница в возрасте птицы, находящейся в одном птичнике, не должна превышать 5 дней. При рассадке в клетки молодок, выращенных на полу, более развитых помещают в нижний ярус батареи, менее развитых – в верхний. Выращенных в клетках молодок при переводе в цех клеточных несушек рекомендуется сажать в клетки в том же сообществе. Подсадка кур из других залов вместо выбывшей птицы не допускается.

Таблица 24

**Нормативы сохранения и выбраковки при выращивании  
разделенных по полу в суточном возрасте молодок для ремонта  
промышленного стада кур**

Возрастная группа молодняка, недель	Сохранение, %	Выбраковка, %
При выращивании до 63 дней		
От 1 до 9	97,0	9,4
От 9 до 22	98,8	17,2
При выращивании до 70 дней		
От 1 до 10	96,9	10,8
От 10 до 22	98,9	16,0
При выращивании до 91 дня		
От 1 до 13	96,6	15,0
От 13 до 22	99,1	11,7
При выращивании до 119 дней		
От 1 до 17	96,5	20,6
От 17 до 22	99,3	5,2

Уровень производства яиц при определенных производственных мощностях в основном определяется яйценоскостью кур и сохранностью их разных возрастных групп. Для расчетов движения поголовья птицы разных возрастных групп и производства яиц рекомендуются примерные нормативы, которые могут уточняться в конкретных условиях каждого хозяйства (табл.24-25).

В соответствии с планом выращивания ремонтного молодняка составляется график движения ремонтных молодок по календарным срокам и возрастным группам, определенным принятой технологической схемой. Этим определяется количество молодок 120-дневного возраста, ежемесячно поступающих в цех промышленных несушек (форма 9).

В целях определения среднемесячного поголовья кур-несушек и его динамики в возрастном аспекте первоначально делается расчет движения поголовья одной партии кур, поступающей в цех промышленного стада, и производства от нее пищевых яиц (форма 10). Затем на основании полученных величин среднемесячного поголовья рассчитывается движение среднемесячного

поголовья в целом по цеху промышленных кур-несушек как в возрастном аспекте, так и по месяцам года. Это позволяет определить как среднее по цеху поголовье в каждом месяце года, так и уточненное среднегодовое поголовье кур-несушек. В табличной форме этого расчета по диагонали из левого верхнего в правый нижний угол прочерками отмечаются месячные профилактические перерывы (форма 11).

Таблица 25

**Примерные нормативы выбраковки и яйценоскости кур промышленного стада**

Возраст птицы, недель	Отход птицы от начального поголовья, %		Яйценоскость на несушку, шт.
	Выбраковка	Падеж	
Ремонтные молодки			
18 – 22	5,3	0,5	-
Куры-несушки			
23-26	0,1	0,3	10
27-30	0,3	0,3	22
31-34	0,4	0,3	25
35-38	0,5	0,3	23
39-42	0,7	0,3	21
43 – 46	0,9	0,4	20,5
47 – 50	1,1	0,4	20
51 – 54	1,3	0,4	19
55 – 58	1,5	0,4	18
59 – 62	1,7	0,4	17,5
63 – 66	1,9	0,5	16
67 – 70	2,2	0,5	15
71 – 74	2,4	0,5	13
Итого по курам-несушкам	15	5	240

На основании данных ежемесячного производства яиц от каждой партии кур, поступающей в цех промышленных несушек, делается расчет производства яиц в целом по всему цеху как ежемесячно, так и за год (форма 12).

Определение количества птичников, необходимых для выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек промышленного стада, рассчитывается с использованием соответствующих формул.





Форма 12 – Производство яиц в цехе промышленных кур-несушек, тыс.

Возраст кур, нед	Четырехнедельные периоды года													Всего
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	
23-36	–													
27-30		–												
31-34			–											
35-38				–										
39-42					–									
43-46						–								
47-50							–							
51-54								–						
55-58									–					
59-62										–				
63-66											–			
67-70												–		
71-74														

производство яиц за год, тыс. шт.

Количество птичников, необходимых для выращивания ремонтного молодняка, определяется по формуле:

$$П = \frac{В \cdot (\partial + с)}{Е \cdot 365},$$

где П – требуемое количество птичников;

В – объем выращивания цыплят для ремонта в течение года, тыс. голов;

д – продолжительность периода выращивания молодок, дни;

с – профилактический перерыв, дни;

Е – вместимость одного птичника, тыс. голов;

365 – количество дней в году.

Если по технологической схеме молодняк выращивается с пересадками, требуемое для каждой возрастной группы количество птичников рассчитывается отдельно с указанием соответствующей продолжительности периода выращивания.

При необходимой постановке на выращивание в течение года 840 тыс. суточных курочек, выращивании их по схеме с 1 по 119 дней, 20-дневном профилактическом перерыве и вместимости каждого птичника 53,7 тыс. голов требуемое число птичников составит:

$$\frac{840 \cdot (119 + 20)}{53,7 \cdot 365} = 5,95, \text{ или округленно } 6 \text{ птичников.}$$

При этом число оборотов каждого птичника в течение года должно составить  $365 : (119 + 20) = 2,63$  раза.

Необходимое количество птицемест для промышленных кур-несушек может быть определено с помощью формулы Н.И. Старчикова

$$K = \frac{2 \cdot T \cdot 100}{(2 \cdot a / 100) \cdot Я},$$

где К – количество птицемест для кур-несушек, % к среднегодовому поголовью;

Т – общая продолжительность технологического цикла в птичнике промышленного стада, недель;

а – отход (выбраковка, падеж) кур-несушек за период яйценоскости, %

Я – период яйценоскости кур-несушек, недель;

2 – постоянная величина.

Например, делается расчет для птицефабрики на 400 тыс. среднегодовых кур-несушек. При технологической схеме движения, когда птица находится в цехе выращивания с 1 до 17-недельного возраста и в цехе промышленных несушек с 18 до 74-недельного возраста, перевод во взрослое стадо осуществляется в возрасте 22 недели, общая продолжительность технологического цикла в птичнике промышленных кур-несушек составляет 60 недель (5 нед – дорастивание ремонтных молодок в птичниках для взрослой птицы, 52 нед – продолжительность периода яйценоскости и 3 нед – профилактический перерыв). Отход птицы (выбраковка, падеж) за продуктивный период принимается 25%. В этом случае:

$$K = \frac{2 \cdot 60 \cdot 100}{(2 \cdot 25 / 100) \cdot 52} = 131,87 \%$$

Для принятой мощности птицефабрики потребность птицемест в цехе промышленных кур-несушек составит

$$\frac{400 \text{ тыс} \cdot 131,87}{100} = 527 \text{ тыс}$$

При вместимости одного зала для кур-несушек 35 тыс. голов на птицефабрике потребуется:  $527 \text{ тыс.} : 35 \text{ тыс.} = 15$  птичников. Согласно типовым проектам, принятым в России, для этого необходимо строительство двух блоков по 6 птичников (типовой проект 805-2-2) и одного блока из 3 птичников (типовой проект 805-2-4).

Приведенные в занятиях 14, 15 и 16 расчеты используются при составлении технологической карты-графика – важного документа, необходимого в течение всего планируемого периода для ежедневной работы директора, зооинженера, ветврача, экономиста, начальников цехов.

При составлении технологической карты-графика удобно пользоваться миллиметровой бумагой. В левой стороне листа по вертикали располагаются наименования цехов в последовательности, соответствующей технологической схеме с указанием мощности каждого цеха, каждого зала, инкубатория (с указанием числа инкубаторов по маркам). Первым по вертикали в графике

указывается цех инкубации, далее цех выращивания цыплят (ремонтных молодок) и затем цех промышленного стада кур-несушек.

В нижней части листа по горизонтали проставляют месяцы – в зависимости от числа дней для каждого месяца отводится графа в 30 – 31 мм. Указываются также даты закладки на инкубацию каждой партии яиц с интервалом, равным времени между очередными закладками.

При пересечении координат вычерчивается прямоугольник, длина которого в миллиметрах соответствует числу дней, соответствующему продолжительности пребывания птицы в каждом птичнике. Интервалы между прямоугольниками по горизонтали обозначают продолжительность профилактических перерывов. Каждый прямоугольник отмечается номером, обозначающим номер партии птицы, присвоенный при ее выводе. При переводе птицы из одного помещения в другое окончание одного прямоугольника и начало другого, обозначающих эти перемещения, должны находиться на одной вертикали.

### Практические задания

**Работа 1.** В соответствии с расчетами, проводимыми при выполнении заданий на занятиях 22 и 23 для птицефабрик мощностью 500 тыс. несушек при оборотах 1,6 или 1,2 и 300 тыс. несушек при оборотах 1,1 или 1,5 рассчитать движение поголовья выращиваемого ремонтного молодняка, поголовья кур-несушек и месячное производство пищевых яиц. Расчеты произвести в формах 10-13.

**Работа 2.** Для одного из принятых вариантов птицефабрик построить технологическую карту-график.

### Контрольные вопросы:

1. В каком возрасте молодки переводятся в цех промышленных кур-несушек?
2. Какова техника перевода молодок в цех клеточных несушек?

3. Как рассчитывается движение поголовья в цехе промышленных кур-несушек?
4. Как рассчитывается помесячное производство яиц в цехе промышленных кур-несушек?
5. Как рассчитывается количество птичников, необходимых для выращивания ремонтного молодняка? Как определить число оборотов птичника?
6. Как рассчитывается количество птичников, необходимых для содержания кур-несушек промышленного стада?
7. Какова продолжительность технологического цикла в птичнике промышленных несушек, из чего он складывается?
8. Что такое технологическая карта-график, для чего она необходима?
9. Как составляется технологическая карта-график?

### Занятие 17

#### Технологический процесс и расчеты производства в мясном птицеводческом хозяйстве

**Цель занятия** – ознакомиться с основами технологического процесса на птицефабриках по производству птичьего мяса, освоить основные положения технологических расчетов производства мяса бройлеров, уток, индеек, гусей.

Схема технологического процесса промышленного хозяйства по производству мяса птицы, а, следовательно, и его цеховая структура несколько проще, чем птицефабрики по производству яиц. Основным является цех выращивания молодняка, куда птица поступает в суточном возрасте из цеха инкубации. Помимо этого имеются цехи родительского стада, выращивания ремонтного молодняка, убоя и переработки птицы. Мощность предприятия определяется количеством молодняка, выращенного на мясо в течение года, или количеством произведенного мяса.

Мясной молодняк современных продуктивных кроссов птицы достигает высокой живой массы в раннем возрасте: цыплята-бройлеры в возрасте 7- 8 нед весят 1,8 – 2,0 кг; утята – 2,5 кг

и более, индюшата в 13-недельном возрасте – более 4,0 кг; гусята в 8-9 нед – 4,5 кг.

Технологические расчеты производства в промышленных хозяйствах, специализированных на выращивании цыплят-бройлеров, утят, индюшат, гусят и других видов производятся с учетом специфики, свойственной виду птицы.

От кур мясных линий инкубационные яйца получают в течение 9 мес яйценоскости в период с 32 до 64-недельного возраста. Половое соотношение в родительском стаде составляет 1 : 8. Яйценоскость на среднюю несущку может быть принята равной 175-180 яиц в год (49-50%). В родительском стаде обычно для инкубации используется 75-80% производимых яиц, вывод молодняка составляет 70%. На одну комплектующую голову родительского стада мясных кур принимают на выращивание в среднем 2 суточных цыплят или при разделении по полу 1,7 суточных курочек и 5,0 суточных петушков. Родительское стадо комплектуется не менее 4 раз в год. Сохранность ремонтного молодняка до 20-недельного возраста принимается 93,5%, сохранность взрослой птицы за период продуктивного использования – 95%. Начальное поголовье мясных кур родительского стада устанавливается умножением среднегодового поголовья на коэффициент 1,26. Сохранность бройлеров за период их выращивания составляет 95-98%.

В промышленных хозяйствах по производству утиного мяса, в основном используется птица кроссов, созданных на основе пекинской породы. Яйценоскость уток кросса «Медео» за 40-недельный период с 26 по 68 недель составляет 165-175 яиц, кросса «Темп» за 36-недельный период с 28 по 64 недель – 185-200 яиц. Сохранность взрослой птицы за период яйцекладки может превышать 80% (15-15,9% выбраковка, 5-5,9% - падеж). На инкубацию используется 85% произведенных яиц, оплодотворенность в среднем составляет 80-90%, выводимость – 70-75%. Половое соотношение в родительском стаде 1:4,5. Сохранность молодняка за 7-месячный период 97-98%.

У мускусных уток цикл яйценоскости длится 5 месяцев и после 3-месячного периода наступает второй 5-месячный цикл. В каждом цикле утки сносят по 60-80 яиц. Молодые пекинские утки начинают яйцекладку в 6-6,5, мускусные в 7-7,5 месяцев.

Комплектование родительского стада может осуществляться дважды в год.

В промышленных хозяйствах по производству мяса индеек предусматривается многократное комплектование родительского стада. Длительность периода яйценоскости индеек составляет 4-5 месяцев, пик кривой яйценоскости приходится на второй месяц, после чего она имеет вид ниспадающей кривой. Для обеспечения равномерного поступления инкубационных яиц в течение года должны постоянно нестись индейки трех сроков комплектования, когда одни находятся в первой трети периода яйценоскости, другие – в средней, третьи – в последней трети. Ремонтный молодняк переводится в птичник родительского стада при напольном содержании в 17-недельном в возрасте, при клеточном содержании – в возрасте 26-30 недель. При посадке ремонтного молодняка требуется в 1,2 раза больше начального поголовья родительского стада. Половое соотношение при естественном спаривании принимается 1:10, при искусственном осеменении – 1:30-50.

В зависимости от тяжести кросса яйца для инкубации начинают использовать от птицы 30 - 34-недельного возраста. Яйценоскость за цикл яйцекладки составляет от индеек легкого кросса 80 шт., среднего кросса – 70 шт., тяжелого – 55 шт., вывод молодняка – соответственно 72%, 70%, 68%.

На инкубацию в среднем используется 85% произведенных яиц, сохранность птицы за период выращивания составляет 96%.

В промышленных хозяйствах и на специализированных фермах по производству мяса гусят-бройлеров, равномерное поступление инкубационных яиц обеспечивается использованием родительского стада гусей в течение 3 лет при двух циклах яйценоскости каждый год. Предполагается ежегодное одноразовое пополнение родительского стада молодняком. Структура родительского стада может быть следующей: несушек первого года яйцекладки – 35%, второго года – 33%, третьего года – 32%. Яйценоскость их составит соответственно 60, 75 и 40 шт., причем в первые два года – за два периода яйцекладки. На третий год после весеннего цикла яйцекладки гусей сдают на убой. Для замены одной головы родительского стада на выращивание принимают 5-суточных гусят, а при разделении по полу – 2 самочек и 5 самцов. В птичник для взрослых гусей ремонтный молодняк переводят в

240-дневном возрасте. Сохранность гусят при выращивании на мясо составляет 96-97%.

В качестве примеров ниже приводятся технологические расчеты производства мяса птицы в промышленных хозяйствах.

**а) Птицефабрика по производству 8 млн. голов бройлеров в год.**

*В цехе родительского стада* птица содержится с 21 по 64 недель возраста. Для производства 8 млн. бройлеров в год и сохранности молодняка за период выращивания 95% необходимо принять на выращивание цыплят:

$$8000000 \times \frac{100}{95} = 8421050 \text{ голов.}$$

При использовании на инкубацию 75%, оплодотворенности 90% и выводимости 70% производство яиц в родительском стаде в год должно составлять:

$$8421050 \times \frac{100}{75} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{70} = 17822300 \text{ штук.}$$

При средней яйценоскости 175 штук яиц в год среднегодовое поголовье несушек в родительском стаде равно:

$$\frac{17822300}{175} = 101800 \text{ голов.}$$

При половом соотношении в родительском стаде 1:8 среднегодовое поголовье петухов составит:  $101800 : 8 = 12700$  голов.

Таким образом, в целом среднегодовое поголовье родительского стада получается:  $101800 + 12700 = 114500$  голов.

При этом начальное поголовье в родительском стаде следует считать равным:  $114500 \times 1,26 = 144200$  голов, в том числе кур-несушек:  $101800 \times 1,26 = 128200$  голов.

В целях равномерного производства инкубационных яиц родительское стадо комплектуют 4 раза в год, при этом разовое комплектование предполагает начальное поголовье в одной партии всего:  $144200 : 4 = 36050$  голов,

в том числе кур-несушек  $128200 : 4 = 32000$  голов.

Яйцекладка у кур мясных линий проходит в течение 9 месяцев (с 25 по 64 недели жизни). Для обеспечения начального поголовья родительского стада в 144200 голов в течение года необходимо перевести из ремонтного молодняка:

$$144200 \times \frac{12}{9} = 192270 ,$$

в том числе курочек:  $128200 \times \frac{12}{9} = 171000$  голов

Куры родительского стада содержатся в птичнике с параметрами 18х96 м и вместимостью 7500 голов. При 9-месячном периоде яйценоскости, месячном профилактическом перерыве и содержании ремонтной молодки в течение месяца весь цикл в родительском стаде равен 11 месяцам, следовательно, в течение года один птичник оборачивается 1,09 раз. Исходя из этого, в одном птичнике в течение года может содержаться:  $7500 \times 1,09 = 8180$  голов.

В расчете на начальное поголовье родительского стада требуется:  $144200 : 8180 = 18$  птичников.

**Цех выращивания ремонтного молодняка.** В расчете на одну комплектуемую голову родительского стада мясных кур принимают на выращивание в среднем 2 суточных цыплят или при разделении по полу 1,7 суточных курочек и 5 суточных птенцов. Следовательно, на 192270 голов родительского стада при сохранности ремонтного молодняка 93,6% надлежит принимать на выращивание без разделения по полу:

$$192270 \times 2 \times \frac{100}{93.6} = 410800 \text{ суточных цыплят.}$$

Ремонтный молодняк содержится в птичнике вместимостью 15000 голов с 1 до 140 дней при 20-дневном профилактическом перерыве. При числе оборотов  $365/(140+20) = 2,28$  в течение года в одном птичнике может содержаться цыплят:  $15000 \times 2,28 = 34200$  голов.

Для выращивания в течение года 410800 голов ремонтного молодняка требуется:  $410800 : 34200 = 12$  птичников.

**Инкубаторий.** Как было определено на предшествующих занятиях, при 14,3 оборотах в одном комплекте инкубатора ИУП-Ф-45-31/ИУВ-Ф-15-31 в течение года может быть проинкубировано:  $64064 \times 14,3 = 916115$  яиц.

Для вывода 8421050 цыплят-бройлеров нужно закладывать на инкубацию в год с учетом 90% оплодотворенности и 70% выводимости:

$$8421050 \times \frac{100}{70} \times \frac{100}{90} = 13367000 \text{ яиц.}$$

Для инкубирования этого количества яиц потребуется:

$$13367000 : 916115 = 15 \text{ инкубаторов.}$$

**Цех выращивания цыплят-бройлеров.** Бройлеры выращиваются в птичнике емкостью 54000 голов с 1 до 56-дневного возраста, птичник используется в течение года при  $365/(56+14) = 5,2$  оборотах. Следовательно, количество требуемых помещений составит:

$$\frac{8421050}{54000 \times 5.2} = 30 \text{ птичников}$$

Выращиваемые в одном птичнике 54000 бройлеров рассматриваются как одна производственная партия. Общее число партий в течение года при 5,2 оборотах и 30 требуемых птичниках равно:  $5,2 \times 30 = 156$ .

Расчет среднего поголовья и производства мяса в одной партии бройлеров приведен в таблице 26, движение среднемесячного поголовья бройлеров и производство мяса в одном птичнике за год показаны в таблице 55 (п.п.- профилактический перегрев).

Таблица 26

**Расчет среднего поголовья и производства мяса  
в одной партии бройлеров**

Возраст, неделя	Отход (в сумме 5%)	Поголовье			Живая масса на конец периода, кг	Валовое производство мяса в живом весе, кг
		Начало	Конец	Среднее		
1-4	3	54000	52380	53190		
5-8	2	52380	51332	51856	2	102664

При выращивании 156 партий в течение года с откорма снимается бройлеров:  $156 \times 51332 = 8007790$  голов.

Производство мяса составит:  $156 \times 102664 = 16015584$  кг или 16015,6 тонн.

**Цех убой птицы.** Для цеха убой птицы рассчитывается требуемая производительность конвейерной линии и определяется соответствующая ее модель. Конвейерная линия убойного цеха должна обеспечить убой и переработку птицы из одного птичника в течение дня. При односменной работе в течение 8-часового рабочего дня конвейерная линия может быть загружена в пределах 6,5 часов, поскольку остальное время требуется на загрузку и разгрузку линии, мойку оборудования и уборку помещения. Для убой бройлеров, поступающих из одного птичника при односменном рабочем дне производительность конвейерной линии должна составлять:  $51332 : 6,5 = 7900$  голов/час.

При двухсменной работе бригады убойного цеха конвейерная линия может работать без перерыва в течение 14,5 часов. В этом случае ее производительность может быть:  $51332 : 14,5 = 3540$  голов/час.

Такая работа может быть обеспечена конвейерной линией фирмы «Сторк» (Нидерланды), различные модели которой могут иметь производительность от 2000 до 9000 голов птицы в час. В случае рассматриваемого примера может использоваться линия фирмы «Сторк» производительностью 8000 голов/час при односменном или 3,5 тыс. голов/час при двухсменном рабочем дне.

**б) Промышленное хозяйство по производству 3000 т. мяса уток в год**

Оптимальные размеры родительского стада в хозяйстве мясного направления определяются количеством инкубационных яиц, необходимых для вывода молодняка, выращиваемого на мясо. При средней живой массе утенка 2,5 кг в хозяйстве в течение года должно быть выращено:

$$3000000 : 2,5 = 1200 \text{ тыс. голов утят.}$$

При сохранности 97% на выращивание следует принять

$$\frac{1200000 \times 100}{97} = 1237 \text{ тыс. голов}$$

Если принять выход инкубационных яиц равным 85%, оплодотворенность яиц 90%, выводимость 75%, общее производство яиц от уток родительского стада в этом хозяйстве составит:

$$1237 \text{ тыс.} \times \frac{100}{85} \times \frac{100}{95} \times \frac{100}{75} = 2,16 \text{ млн. яиц}$$

При средней яйценоскости 220 яиц среднегодовое поголовье уток-несушек будет равно:  $2,16 \text{ млн.} : 220 = 9,8 \text{ тыс. голов.}$

При половом соотношении в родительском стаде, равном 1:4,5 среднегодовое поголовье селезней равно  $9,8 : 4,5 = 2,18 \text{ тыс.}$  Таким образом, среднегодовое поголовье всего родительского стада уток должно составить:

$$9,8 + 2,18 = 12,0 \text{ тыс. голов.}$$

Поскольку за период яйценоскости отход птицы за счет падежа и выбраковки может составить 20% родительского стада, начальное поголовье в стаде должно быть на 10% больше, чем среднегодовое, т.е. около 13,2 тыс. голов.

Яйцекладку утки начинают в возрасте 6-6,5 месяцев. Родительское стадо уток легких линий используется для получения инкубационных яиц в течение 6 мес. яйценоскости уток, кросса Х – 11-8 мес. После этого маточное стадо или сдается на убой и за-

меняется молодняком, или после принудительной линьки наиболее крепкая птица (30-40% поголовья) оставляется на второй цикл яйценоскости.

При 6-месячной продолжительности первого цикла яйценоскости для обеспечения начального поголовья родительского стада 13,2 тыс. голов уток необходимо в течение года перевести из цеха ремонтного молодняка вдвое большее поголовье, т.е. 26500 голов. Если продолжительность периода яйценоскости составляет 8 мес., то в цех родительского стада переводится 19000 голов молодняка ( $12/8 * 12,7 \text{ тыс.} = 19,8 \text{ тыс.}$ ). В целях относительно равномерного производства утиного мяса родительское стадо комплекуют несколько раз в течение года. Обычно это делается дважды или трижды, при необходимости более равномерного поступления инкубационного яйца – четыре раза. Таким образом, при трехкратном комплектовании одновременно в цех родительского стада из ремонта должно переводиться по 8,8 тыс. голов ( $26500:3 = 8830$ ), при четырехкратном – по 6,6 тыс. ( $26500:4 = 6625$ ). Для ремонта одной головы уток родительского стада в промышленных хозяйствах мясного направления принимают на выращивание 3,5 головы суточных утят.

В технологических расчетах важно определение необходимого количества птичников для птицы разных производственных групп.

Содержание уток родительского стада осуществляется на глубокой подстилке в птичниках размером 12x84 м (типовой проект 805-253), при плотности подсадки 3 головы/м<sup>2</sup> емкость птичника составляет 2650 голов. При 6-месячном периоде яйцекладки уток продолжительность одного цикла занятости птичника может составить 8 мес. (1 мес. до начала яйцекладки, 6 месяцев яйценоскости, 1 мес. профилактического перерыва). В этом случае в течение года число оборотов использования птичника составит:  $365 : 240 = 1,52$  оборота.

В одном птичнике емкостью 2650 голов в течение года, таким образом, может содержаться 4028 голов:  $2650 \times 1,52 = 4028$  голов.

Исходя из этого требуемое для содержания 13,2 тыс. голов начального поголовья родительского стада уток количество птичников составит:  $13200 : 4028 = 3,23$ , или округленно 3 птичника.

Выращивание ремонтного молодняка с 1 до 150-дневного возраста осуществляется в птичнике размером 18x72 (типовой проект 805-254), емкостью 3200 голов выходного поголовья. Период занятости птичника при выращивании одной партии ремонтного молодняка составляет 170 дней (150 дней период выращивания, 20 дней профилактический перерыв). Число оборотов использования птичника в течение года составит:  $365 : 170 = 2,14$  оборота.

Таким образом, в течение года в одном птичнике может быть выращено:  $3200 \times 2,14 = 6848$  (6850) голов.

Для выращивания 26500 голов ремонтного молодняка необходимо:  $26500 : 6848 = 3,87$  или округленно 4 птичника.

В современных условиях на промышленных утководческих предприятиях применяется прогрессивная система содержания утят в помещениях с регулируемым микроклиматом без выгулов. В различных климатических условиях эта технология позволяет производить утиное мясо ритмично на протяжении года. Модификации этой технологии могут предусматривать как беспересадочное выращивание утят в птичниках с суточного возраста до убойного, так и выращивание на поточных технологических линиях (до 10-дневного возраста – в брудергаузах, затем с 11 до 30 дней – в акклиматизаторах на глубокой подстилке, далее с 31 дня до убоя – в откормочниках также на подстилке). В благоприятных климатических условиях практикуется лагерное выращивание утят-бройлеров.

Беспересадочное выращивание утят в период с 1 до 52 дней осуществляется в типовых птичниках на 10 тыс. голов (размеры 18x72, типовой проект 802-254, плотность посадки 9,1 головы/м<sup>2</sup>).

Период одного оборота птичника составляет 66 дней (52 дня выращивания, 14 дней профилактический перерыв). За 1 год в одном птичнике можно вырастить:  $365 : 66 = 5,5$  партии утят, т.е. 55 тыс. голов в птичнике на 10 тыс. голов или 82,5 тыс. в птичнике емкостью 15 тыс. голов.

Поскольку в рассматриваемом в данном примере хозяйстве в течение года должно быть выращено 1 млн. 200 тыс. утят, для их

выращивания потребуется:  $1200 \text{ тыс.} : 55 \text{ тыс.} = 21,8$ , т.е. 22 птичника емкостью на 10 тыс. голов или  $1200 \text{ тыс.} : 82,5 \text{ тыс.} = 14,54$ , т.е. 15 птичников емкостью на 15 тыс. голов.

При односменном рабочем дне в цехе убоя птицы для убоя утят, поступающих из птичника емкостью 10 тыс. голов, производительность конвейерной линии должна составлять 10000 голов : 6,5 ч = 1538 голов/час, т.е. в пределах 1,5 тыс. голов/час.

Конвейерные линии, специализированные для обработки водоплавающей птицы, в основном имеют производительность 2000 голов в 1 ч.

К ним относятся линии конструкции ВНИИПП, В2-ФУЛД, фирм «Гордон Джонсон» и «Комплекс», а также фирмы «Сторк» (Нидерланды).

Таким образом, промышленное хозяйство по производству 3000 т утиного мяса в год должно иметь следующие производственные постройки: 3 птичника для содержания уток родительского стада емкостью 2650 голов каждый, 4 птичника для выращивания ремонтных утят емкостью 3200 голов каждый, 22 птичника для выращивания утят-бройлеров емкостью 10 тыс. голов каждый (или 15 птичников по 15 тыс. голов). В хозяйстве устанавливается конвейерная линия убоя утят производительностью 2000 голов/ч. Мощность инкубатория рассчитывается так же, как и для хозяйства по производству бройлеров. По аналогии с бройлерной птицефабрикой рассчитывается и движение поголовья родительского стада при разной кратности комплектования.

### Практические задания:

**Работа 1.** Сделать технологические расчеты для птицефабрики по производству мяса цыплят-бройлеров на 6 млн. бройлеров в год.

**Работа 2.** Сделать технологические расчеты для промышленного хозяйства по производству мяса уток на 500 тыс. утят-бройлеров в год

**Работа 3.** Сделать технологические расчеты для птицефабрики по производству мяса индеек на 1,5 млн. индюшат в год.

**Работа 4.** Сделать технологические расчеты для птицефабрики по производству гусяного мяса на 500 тыс. гусят в год.

**Контрольные вопросы:**

1. Какова цеховая структура промышленного хозяйства по производству мяса птицы?
2. Какие исходные данные необходимо знать для определения размеров родительского стада в промышленном хозяйстве мясного направления? Как произвести расчеты?
3. Как осуществляется комплектование родительского стада уток? Родительского стада мясных кур? Родительского стада индеек? В чем особенности комплектования родительского стада гусей?
4. Как определяется требуемое количество птичников для родительского стада мясной птицы? Для ремонтного молодняка? Для молодняка, выращиваемого на мясо?
5. Какое значение имеет определение числа оборотов использования птичников в течение года?
6. Как определить требуемую мощность конвейерной линии по убою птицы?

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4313>. (дата обращения: 18.02.2019).
2. Животноводство [Электронный ресурс] : учебник / Г.В. Родионов [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 640 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44762> (дата обращения: 20.02.2019).
3. Кочиш, И.И. Птицеводство [Текст] : учебник / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – Москва : КолосС, 2004. – 407 с.
4. Кочиш, И.И. Фермерское птицеводство [Текст] : учебное пособие / И. И. Кочиш, В. Б. Смирнов, С. Б. Смирнов. - Москва : КолосС, 2007. - 100, [4] с.
5. Кузнецов, А.Ф. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Кузнецов, Н.А. Михайлов, П.С. Карцев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 456 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6600> (дата обращения: 18.02.2019).
6. Куликов, Л.В. Практикум по птицеводству [Текст] : учеб. пособие / Л. В. Куликов ; Рос. ун-т дружбы народов. – Москва : Изд-во РУДН, 2002. – 249 с.
7. Методические указания к лабораторным занятиям по птицеводству "Нормирование кормления птицы" [Текст] / Дальневост. гос. аграр. ун-т, ИВМЗ ; подгот. В. Н. Герашенко. – Благовещенск : Изд-во ДальГАУ, 2007. – 21, [1] с.
8. Птицеводство [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс для напр. Зоотехния / Дальневост. гос. аграр. ун-т, ФВМЗ ; сост. В. И. Герасименко. - Благовещенск : Изд-во ДальГАУ, 2014. - 176 с. - Режим доступа: <http://cdo.dalgau.ru/> (дата обращения: 18.02.2019).
9. Сарычев, Н.Г. Животноводство с основами общей зоогигиены [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Сарычев, В.В. Кравец, Л.Л. Чернов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71729> (дата обращения: 20.02.2019).

10. Степанов, Д.В. Практические занятия по животноводству [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, Т.В. Попкова ; под ред. Степанова Д. В. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3739> (дата обращения: 20.02.2019).

11. Технологии и оборудование для птицеводства [Текст]: справочник / В. Т. Скляр [и др.]. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 187, [1] с.

12. Фролов, В.Ю. Комплексная механизация свиноводства и птицеводства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Фролов, В. П. Коваленко, Д. П. Сысоев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71738> (дата обращения: 20.02.2019).

13. Чикалёв, А.И. Основы животноводства [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Чикалёв, Ю. А. Юлдашбаев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56175> (дата обращения: 20.02.2019).

14. Шарапова, О. П. Птицеводство Амурской области: инвестиционная стратегия развития [Текст] : монография / О. П. Шарапова, В. А. Уваров ; ред. В. А. Уваров ; Дальневост. акад. гос. службы, Дальневост. гос. аграр. ун-т. – Хабаровск ; Благовещенск, 2008. – 165 с.

15. Штеле, А.Л. Яичное птицеводство [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Штеле, А. К. Османян, Г. Д. Афанасьев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 272 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/671> (дата обращения: 20.02.2019).

16. Эмбриональное развитие птиц [Текст] : метод. указ. / Дальневост. гос. аграр. ун-т, ИВМЗ ; сост.: О. Л. Самусенко, В. А. Рябуха. – Благовещенск : Изд-во ДальГАУ, 2007. – 45, [1] с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Таблица расчета единиц Хау

Высота белка, мм	Масса яйца, г																				
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
2,0	40	39	37	37	35	34	33	32	31	30	28	27	26	-	-	-	-	-	-	-	-
2,1	42	41	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	28	-	-	-	-	-	-	-	-
2,2	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	-	-	-	-	-	-	-	-
2,3	44	44	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4	46	45	44	43	42	42	41	40	39	38	37	36	35	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5	48	47	46	45	44	43	42	42	41	40	39	38	37	-	-	-	-	-	-	-	-
2,6	50	48	47	47	46	45	44	43	43	41	41	40	39	-	-	-	-	-	-	-	-
2,7	50	50	48	48	47	46	46	45	44	43	42	42	41	-	-	-	-	-	-	-	-
2,8	52	51	50	50	48	48	47	47	46	44	44	43	42	-	-	-	-	-	-	-	-
2,9	53	53	51	51	50	49	49	48	47	46	45	45	44	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0	55	54	52	51	51	50	49	48	48	47	46	45	44	-	-	-	-	-	-	-	-
3,1	56	54	53	53	52	51	50	50	49	48	48	47	46	-	-	-	-	-	-	-	-
3,2	57	55	54	54	53	52	52	51	50	50	49	48	48	-	-	-	-	-	-	-	-
3,3	58	56	56	55	54	54	53	52	52	51	50	50	49	-	-	-	-	-	-	-	-
3,4	59	57	57	56	56	55	54	54	53	52	52	52	51	-	-	-	-	-	-	-	-
3,5	60	60	58	58	57	56	56	55	54	54	53	53	52	-	-	-	-	-	-	-	-
3,6	61	61	59	59	58	58	57	56	56	55	54	54	53	-	-	-	-	-	-	-	-
3,7	62	62	60	60	59	59	58	57	58	56	56	55	54	-	-	-	-	-	-	-	-
3,8	63	63	62	61	60	60	59	58	59	57	57	56	56	-	-	-	-	-	-	-	-
3,9	64	64	63	62	61	61	60	59	60	59	58	57	57	-	-	-	-	-	-	-	-

Высота белка, мм	Масса яйца, г																				
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
4,0	65	65	64	63	63	62	61	60	61	60	59	59	58	-	-	-	-	-	-	-	-
4,1	66	66	65	64	64	63	62	61	62	61	60	60	59	-	-	-	-	-	-	-	-
4,2	67	67	66	65	65	64	64	62	63	62	61	61	60	-	-	-	-	-	-	-	-
4,3	68	67	67	66	66	65	65	64	64	63	63	62	62	-	-	-	-	-	-	-	-
4,4	69	68	68	67	67	66	66	65	65	64	64	63	63	-	-	-	-	-	-	-	-
4,5	70	69	69	68	68	67	67	66	66	65	65	64	64	63	63	62	62	62	-	-	-
4,6	71	70	69	69	68	68	68	67	67	66	66	65	65	64	64	63	63	63	-	-	-
4,7	72	71	70	70	69	69	68	68	68	67	67	66	66	65	65	65	64	64	-	-	-
4,8	72	72	71	71	70	70	69	69	69	68	68	67	67	66	66	65	65	65	-	-	-
4,9	73	73	72	72	71	71	70	70	70	69	69	68	68	67	67	66	66	66	-	-	-
5,0	74	74	73	72	72	72	71	71	70	70	69	69	69	68	68	67	67	67	66	66	65
5,1	75	74	74	73	73	72	72	71	71	71	70	70	70	69	69	68	68	67	67	67	66
5,2	76	75	74	74	74	73	73	72	72	71	71	71	70	70	69	69	69	68	68	68	67
5,3	76	76	75	75	74	74	73	73	73	72	72	71	71	71	70	70	70	69	69	68	68
5,4	77	77	76	76	75	75	74	74	73	73	73	72	72	71	71	71	71	70	70	69	69
5,5	78	77	77	76	76	76	75	75	74	74	74	73	73	72	72	72	72	71	71	70	70
5,6	78	78	77	77	77	76	76	75	75	75	74	74	74	73	73	73	73	72	71	71	71
5,7	79	79	78	78	77	77	76	76	76	75	75	75	74	74	74	74	74	73	72	72	71
5,8	80	79	78	78	78	78	77	77	77	76	76	75	75	75	74	75	75	73	73	73	72
5,9	80	80	79	79	79	78	78	78	77	77	77	76	76	75	75	76	75	74	74	73	73
6,0	81	81	80	80	80	79	79	78	78	78	77	77	77	76	76	76	76	75	75	74	74
6,1	82	81	81	81	80	80	79	79	79	79	78	78	77	77	77	77	76	76	75	75	75
6,2	82	82	82	81	81	80	80	80	79	79	78	78	78	77	78	77	76	76	76	76	75

Высота белка, мм	Масса яйца, г																				
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
6,3	83	83	83	82	81	81	81	80	80	80	79	79	79	78	78	78	77	77	77	76	76
6,4	84	83	83	83	82	82	81	81	81	80	80	80	79	79	79	78	78	78	78	77	77
6,5	84	84	83	83	82	82	82	82	81	81	81	80	80	80	80	79	79	79	78	78	78
6,6	85	85	84	84	83	83	83	82	82	82	81	81	81	81	80	80	80	79	79	79	78
6,7	86	85	85	84	84	84	83	83	83	82	82	82	81	81	81	80	80	80	80	79	79
6,8	86	86	85	85	85	84	84	84	83	83	83	82	82	82	82	81	81	81	80	80	80
6,9	87	86	86	86	85	85	85	84	84	84	84	83	83	82	82	82	82	81	81	81	80
7,0	87	87	86	86	86	86	85	85	85	84	84	84	83	83	83	83	82	82	82	81	81
7,1	88	88	87	86	86	86	86	85	85	85	85	84	84	84	84	83	83	83	82	82	82
7,2	88	88	88	87	87	87	86	86	86	86	85	85	85	84	84	84	84	83	83	83	82
7,3	89	89	88	88	88	87	87	87	86	86	86	86	85	85	85	84	84	84	84	83	83
7,4	90	89	89	89	88	88	88	87	87	87	86	86	86	86	85	85	85	85	84	84	84
7,5	90	90	89	89	89	89	88	88	88	87	87	87	87	86	86	86	86	85	85	85	84
7,6	91	90	90	90	89	89	89	89	89	88	88	87	87	87	87	86	86	86	86	85	85
7,7	91	91	91	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88	88	87	87	87	86	86	86	86
7,8	92	91	91	91	91	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88	88	87	87	87	86	86
7,9	92	92	92	91	91	91	90	90	90	89	89	89	89	89	88	88	88	88	87	87	87
8,0	93	92	92	92	92	91	91	91	90	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88	88	87
8,1	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	90	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88
8,2	94	94	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	91	90	90	90	89	89	89	89	88
8,3	94	94	94	93	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	91	90	90	90	90	89	89
8,4	95	95	94	94	94	93	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	91	90	90	80	90
8,5	95	95	95	95	94	94	94	94	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	91	90	90

Приложение 2

Относительная влажность воздуха (в %) в зависимости от показаний сухого и увлажненного термометров

Показания сухого термометра	Показания влажного термометра										
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
30	53	59	65	72	78	85	93	100			
31	48	54	60	66	72	79	86	93	100		
32	44	49	55	61	67	73	79	86	93	100	
33	40	45	50	56	61	67	73	79	86	93	100
34	36	41	46	51	56	62	68	73	80	86	93
35	33	37	42	47	52	57	63	68	74	80	86
36	30	34	38	43	48	53	58	63	69	76	81
36,5	28	32	37	41	46	51	56	61	66	72	78
37	27	31	35	40	44	49	54	59	64	69	75
37,5	26	30	34	38	42	47	52	56	62	67	73
38	24	28	32	36	41	45	50	54	59	65	70
38,5	23	27	31	35	39	43	48	52	57	62	68
39	22	26	29	33	37	41	46	50	55	60	65
40	20	23	27	30	34	38	42	47	51	56	60

Приложение 3

Нормы кормления сельскохозяйственной птицы (в % от полнорационного комбикорма)

Вид и возраст птицы	Обменная энергия в 100 г комбикорма		Сырой протеин	Аминокислоты					Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий
	ккал	МДж		лизин	метионин	цистин	триптофан	аргинин				
Куры-несушки яичные: племенные	270	1,130	17	0,75	0,32	0,28	0,17	0,90	5,0	3,1	0,7	0,3
Промышленные в 22-47 нед.	270	1,130	17	0,75	0,32	0,28	0,17	0,90	5,5	3,1	0,7	0,3
Промышленные в 48 нед. и старше	260	1,088	16	0,70	0,30	0,27	0,16	0,85	6,0	3,1	0,7	0,3
Куры мясные в возрасте 24-49 нед.	270	1,130	16	0,70	0,30	0,27	0,16	0,85	5,5	2,8	0,7	0,3
50 нед и старше	265	1,100	14	0,63	0,26	0,23	0,14	0,74	6,0	2,7	0,7	0,3
Петухи при искусственном осеменении -яичные линии	280	1,172	18	0,70	0,30	0,27	0,16	0,85	5,0	1,3	0,8	0,4
- мясные линии	260	1,088	14	0,63	0,26	0,23	0,14	0,74	6,0	1,5	0,7	0,3
Индейки	280	1,172	16	0,70	0,32	0,025	0,15	0,86	5,0	2,8	0,7	0,3
Индоки племенные	280	1,172	16	0,70	0,32	0,225	0,15	0,87	6,0	1,5	0,7	0,3
Утки пекинские	265	1,109	16	0,70	0,32	0,285	0,17	0,87	7,0	2,5	0,7	0,3
Гуси	250	1,046	14	0,63	0,30	0,55	0,16	0,82	10,0	1,6	0,7	0,3

Вид и возраст птицы	Обменная энергия в 100 г комбикорма		Сырой протеин	Аминокислоты					Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий
	ккал	МДж		лизин	метионин	цистин	триптофан	аргинин				
Молодняк яичных кур в возрасте 1-8 нед.	290	1,214	20	1,00	0,45	0,30	0,20	1,10	5,0	1,1	0,8	0,3
9-21 нед.	260	1,088	14	0,70	0,32	0,21	0,14	0,77	7,0	1,2	0,7	0,3
Молодняк мясных кур в возрасте 1-7 нед.	290	1,214	20	1,00	0,45	0,30	0,20	1,10	5,0	1,1	0,8	0,3
8-23 нед.	260	1,088	15	0,75	0,34	0,22	0,15	0,82	7,0	1,2	0,7	0,3
Цыплята-бройлеры в возрасте 1-4 нед.	310	1,298	22	1,10	0,46	0,36	0,22	1,20	4,5	1,0	0,8	0,3
5 нед. и старше	315	1,319	19	0,95	0,40	0,31	0,19	1,03	4,5	0,9	0,7	0,3
Молодняк индеек в возрасте 1-4 нед.	290	1,214	28	1,50	0,60	0,40	0,27	1,60	4,0	1,7	1,0	0,4
5-13 нед.	300	1,256	22	1,19	0,47	0,32	0,21	1,26	5,0	1,7	0,8	0,3
14-17 нед.	300	1,256	20	1,07	0,43	0,28	0,19	1,11	6,0	1,7	0,8	0,3
18-30 нед.	270	1,130	14	0,75	0,30	0,20	0,14	0,80	7,0	1,7	0,7	0,3
Молодняк уток пекинских в возрасте 1-3 нед.	280	1,172	18	1,00	0,45	0,32	0,20	1,00	6,0	1,2	0,8	0,3
4-8 нед.	290	1,214	16	0,89	0,40	0,28	0,18	0,89	6,0	1,2	0,7	0,3
9-26 нед.	260	1,088	14	0,78	0,35	0,24	0,16	0,77	10,0	1,2	0,7	0,3

Вид и возраст птицы	Обменная энергия в 100 г комбикорма		Сырой протеин	Аминокислоты					Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий
	ккал	МДж		лизин	метионин	цистин	триптофан	аргинин				
Молодняк гусей в возрасте: 1-3 нед.	280	1,172	20	1,00	0,50	0,28	0,22	1,00	5,0	1,2	0,8	0,3
4-8 нед.	280	1,172	18	0,90	0,45	0,25	0,20	0,90	6,0	1,2	0,8	0,3
9-26 нед.	260	1,088	14	0,700	0,35	0,20	0,16	0,70	10,0	1,2	0,7	0,3
Цесарки в возрасте 1-4 нед.	310	1,300	24	1,30	0,52	0,40	0,23	1,50	4,5	1,0	0,8	0,3
5-10 нед.	310	1,300	21	1,10	0,47	0,33	0,20	1,27	5,0	1,0	0,7	0,3
11-15 нед.	310	1,300	17	0,85	0,37	0,28	0,16	0,98	5,0	1,0	0,7	0,3
16-28 нед.	280	1,170	15	0,74	0,30	0,27	0,15	0,85	6,0	1,0	0,7	0,3
Перепела в возрасте 6 нед. и старше	290	1,220	21	1,09	0,44	0,30	0,20	1,20	5,0	2,8	0,7	0,3
Перепела в возрасте 1-4 нед.	300	1,260	27,5	1,39	0,60	0,40	0,30	1,54	3,0	2,7	0,8	0,3
5-6 нед.	275	1,150	17,0	0,86	0,37	0,25	0,16	0,95	5,0	2,5	0,8	0,3
на мясо в возрасте 4-6 нед.	308	1,290	20,5	1,00	0,43	0,28	0,19	1,17	5,0	1,0	0,8	0,3

Приложение 4

Нормы добавок витаминов в комбикорм птицы (на 1 т комбикорма)

Вид и возраст птицы, дни	A, ME	D <sup>3</sup> , ME	E	K	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	PP	B <sub>6</sub>	Bc	B <sub>12</sub>	C
Куры-несушки племенные	10	2,0	10	2	2	5	20	500	20	4	1,0	0,025	100
Куры-несушки промышленные	7	1,5	5	1	-	3	20	250	20	4	-	0,025	-
Петухи (искусственное осеменение)	15	2,0	20	2	2	5	20	500	20	4	1	0,025	50
Индейки, цесарки, перепела	15	2,0	20	2	2	5	20	1000	30	4	1,5	0,025	100
Утки	10	1,5	5	2	1	3	10	500	20	3	0,5	0,025	100
Гуси	10	1,5	5	2	1	3	10	500	20	2	-	0,025	-
Молодняк кур ремонтный: 1-8 недель	10	1,5	10	2	1,5	3	10	500	20	2	0,5	0,025	50
9 недель и старше	7	1,5	5	1	-	2	10	250	20	1	-	0,025	-
Цыплята-бройлеры: 1-4 недель	10	1,5	10	2	2	3	10	500	30	3	0,5	0,025	50
5 недель и старше	7	1,0	5	1	1	3	10	500	20	3	0,5	0,025	50
Индюшата на мясо: 1-17 недель	15	1,5	20	2	2	5	15	1500	25	4	1,5	0,025	50
Утята на мясо: 1-8 недель	10	1,5	5	2	-	2	10	500	15	2	0,5	0,025	-
Гусята на мясо: 1-8 недель	10	1,5	5	2	1	2	10	500	20	3	0,5	0,025	-
9-26 недель (ремонтный молодняк)	5	1	-	1	-	2	10	250	20	1	-	0,025	-

Приложение 5

Примерные нормы потребления молодняком птицы комбикормов на голову в сутки в условиях умеренной температуры среды, г

Вид и порода птицы	Возраст, дни																		
	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140	141-150	151-160	161-170	171-180
Цыплята яичных линий	6	10	20	30	45	255	65	70	75	80	90	100	105	110	110	110	-	-	-
Петушки яичных линий	8	10	20	30	45	55	65	90	100	110	115	120	125	130	135	140	-	-	-
Цыплята мясных линий	12	15	30	50	70	90	100	90	100	100	100	100	105	110	115	115	120	125	130
Петушки мясных линий	12	15	30	50	70	90	100	100	110	120	125	130	135	140	150	160	170	180	180
Цыплята-бройлеры	12	18	30	45	70	90	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Индюшата	10	20	40	60	80	110	125	160	180	220	250	260	270	270	270	280	300	300	300
Утята	40	70	115	185	215	250	255	220	210	210	200	200	185	180	180	180	180	180	180
Гусята	35	90	110	220	280	328	338	320	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Приложение 6

Оптимальные и предельные нормы кормов в комбикормах сельскохозяйственной птицы, % по массе

Корма	Взрослая птица		Молодняк	
	оптимальные	предельные	оптимальные	предельные
Кукуруза	40-50	70	30-40	60
Овес	10-20	40	15-20	30
Пшеница	40-50	70	35-40	60
Просо, чумиза	10-20	40	10-20	30
Рис	20-30	40	15-20	30
Сорго (при отсутствии танина)	30-35	45	15-20	25
Ячмень	30-40	50	15-20	40
Ячмень (без пленок)	40-50	60	30-40	50
Бобы	10-12	15	5-7	10
Соя	10-15	20	7-10	15
Отруби рисовые	3-5	7	3-5	7
Отруби пшеничные	5-7	15	5-6	10
Арахисовый шрот	15-17	20	8-10	15
Шрот подсолнечниковый	15-17	20	8-10	15
Жмых подсолнечниковый	15-17	20	5-7	12

Корма	Взрослая птица		Молодняк	
	оптимальные	предельные	оптимальные	предельные
Соевый шрот	18-20	30	15-20	30
Шрот хлопчатниковый	3-5	10	2-4	7
Дрожжи кормовые	3-5	10	3-5	7
Китовая мука	5-7	10	4-7	10
Кровяная мука	2-3	5	2-3	5
Мясо-костная мука	5-7	10	3-5	7
Перьевая мука	0-2	4	0-2	4
Рыбная мука	5-7	10	6-7	10
Рыбий жир	1-2	3	0,5-1	3
Кормовой жир животный	3-4	7	2-3	5
Костная мука	1-2	3	1-2	5
Ракушка	5-6	7	1-2	5
Известняк кормовой	5-6	7	1-2	5
Мел	3-4	5	1-2	4
Фосфат обесфторенный	1-2	3	1-2	2
Соль поваренная	0,3-0,4	0,4	0,2-0,3	0,3

**Приложение 7**

**Примерная структура полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы, %**

Корма	Куры	Индейки	Утки	Гуси	Бройлеры, нед.		Молодняк кур, нед.	
					1-4	5 и старше	1-4	5-26
Зерновые	60-75	60-75	60-75	60-75	55-65	60-70	60-70	70-80
Зерноотходы	5-8	3-5	5-10	7-15	-	-	3-5	3-5
Отруби пшеничные	0-7	-	0-7	0-7	-	-	-	0-10
Жмыхи, шроты	8-15	8-15	6-12	4-8	15-25	10-25	10-20	0-5
Корма животные	4-6	4-6	3-4	3-4	4-8	4-5	4-7	0-3
Дрожжи кормовые	3-6	3-6	3-6	3-6	3-5	3-5	3-5	3-5
Корма минеральные	7-9	5-6	4-6	4-5	0,5-1	0,5-2	1-2	2-3
Жиры кормовые	3-4	До 4	-	-	0-3	2-5	0-3	-
Мука травяная	3-5	3-5	5-10	5-10	0-3	1-3	3-5	5-10

## Приложение 8

### Питательность кормов для птицы (в расчете на 100 г)

Корма	Обменная энергия, г	Сырой протеин, г	Аминокислоты					Кальций, г	Фосфор, г
			аргинин	лизин	метионин	цистин	триптофан		
Кукуруза желтая	340,5	9,3	0,46	0,29	0,19	0,10	0,08	0,04	0,30
Кукуруза белая	331,7	9,0	0,27	0,27	0,09	0,09	0,09	0,03	0,31
Пшеница	291,5	13,7	0,70	0,39	0,21	0,20	0,18	0,04	0,47
Отруби пшеничные	183,0	15,20	0,87	0,54	0,16	0,21	0,20	0,14	1,00
Просо	280,7	11,2	0,33	0,25	0,27	-	0,016	0,01	0,28
Сорго	300,0	11,2	0,37	0,28	0,11	0,18	0,10	0,01	0,24
Овес	2574,3	10,8	0,65	0,36	0,16	0,16	0,014	0,12	0,35
Рис	330,0	13,0	0,85	0,61	0,19	0,12	0,18	0,10	1,1
Ячмень	267,4	11,6	0,52	0,44	0,18	0,18	0,16	0,06	0,34
Соя	299,5	33,2	2,56	2,19	0,46	0,53	0,43	0,21	0,59
Гандул	240,0	19,4	1,73	1,07	0,21	0,30	0,21	0,10	0,30
Бобы кормовые	236,6	26,4	1,56	1,63	0,24	0,26	0,24	0,11	0,53
Жмых арахисовый	310,0	48,1	5,48	1,59	0,43	0,258	0,258	0,04	0,92
Жмых подсолнечниковый	288,0	39,6	3,37	1,31	0,95	0,596	0,55	0,30	0,82
Шрот подсолнечниковый	267,3	42,0	3,57	1,38	1,01	0,63	0,259	0,33	0,86
Жмых соевый	315,0	40,9	3,10	2,58	0,53	0,57	0,57	0,66	0,66
Шрот соевый	397,5	43,0	3,27	2,71	0,56	0,60	0,60	0,55	0,70
Жмых хлопчатниковый	258,6	37,0	3,77	1,59	0,44	0,59	0,52	0,31	0,97
Шрот хлопчатниковый	255,2	43,0	3,87	1,80	0,64	0,73	0,60	0,24	1,15
Шрот кокосовый	219	22,0	1,79	0,53	0,46	0,26	0,21	0,12	0,56

Корма	Обменная энергия, г	Сырой протеин, г	Аминокислоты					Кальций, г	Фосфор, г
			аргинин	лизин	метионин	цистин	триптофан		
Китовая мука	342	70,0	3,50	4,20	1,89	0,97	0,97	0,19	0,44
Рыбная мука	279,7	61,5	4,12	5,47	1,78	1,17	0,62	8,00	6,40
Перьевая мука	209,0	86,6	6,32	1,38	0,52	2,42	0,60	0,20	0,80
Мясо-костная мука	287,5	51,6	3,40	2,78	0,77	0,36	0,41	7,10	4,30
Дрожжи (саккаролищес)	220,0	32,0	1,54	2,25	0,42	0,39	1,2	0,7	-
Дрожжи (торула)	230,0	32,0	2,60	3,80	0,80	0,60	0,50	0,5	1,7
Сахар-сырец	382,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Технический жир	871,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Растительный жир	853,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Рыбий жир	856,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Ракушка	-	-	-	-	-	-	-	38,0	-
Карбонат кальция	-	-	-	-	-	-	-	38,5	-
Костная мука	-	-	-	-	-	-	-	26,5	14,5
Трикальций фосфат	-	-	-	-	-	-	-	32,10	14,4
Дикальций фосфат	-	-	-	-	-	-	-	26,0	18,5
Люцерновая мука	180,0	17,8	0,67	0,84	0,14	0,28	0,22	1,3	0,25

Приложение 9

Комплекты клеточнооборудования для содержания кур-несушек (ОАО «Пятигосксельмаш»)

Марка	Описание	Вместимость голов	Подача корма	Поение	Уборка помета	Сбор яиц
БКМ-3Н	Комлект 3 <sup>х</sup> – ярусного оборудовани каскадного типа для содержания кур-несушек	от 10944 до 37152	Цепная в желобах	Ниппельное, елобковое	Скребок-вое	Ленточными танспорте-рами с выносом яиц на стол среднего яруса
БКН -3	Клеточная 3 <sup>х</sup> ярусная батарея каскадного типа для содержания кур-несушек	от 11000 до 37000	Бункерная, дозированная	Ниппельное с каплеулови-телем	Ленточным транспор-терам на основе пропиленовой ленты	Ленточный траспортер с выносом яиц на средний ярус
К-П-12Л	Комплект оборудовани с 4 <sup>х</sup> ярусными клеточными батареями этажерного типа для содержания кур-несушек	от 13440 до 40420	Бункерная, дозированная	Ниппельное с каплеулав-ливающими желобами	Ленточными транспор-терами	Ленточными транспорте-ром с выносом яиц на один уровень

Комплекты оборудования для выращивания молодняка кур в промышленном птицеводстве (ОАО «Пятигорсксельмаш»)

Марка	Описание	Вместимость голов	Подача кормов	Поение	Уборка помета
БКМ-ЗВ/ЗД	Комплект оборудования с 3 <sup>х</sup> ярусными батареями каскадного типа для выращивания ремонтного молодняка кур от 1 до 14 дней и бройлеров от 1 до 56 дней	От 16416 до 55728	Цепная в желобах	Микрочашечное или желобковое	Скребокная
БКМ-3М	Комплект оборудования с 3 <sup>х</sup> ярусными клеточными батареями каскадного типа для выращивания ремонтного молодняка кур от 1 до 140 дней и бройлеров от 1 до 56 дней	От 16416 до 55728	Дозированная, бункерная	Микрочашечное	Скребокная
КБУ-3	3 <sup>х</sup> ярусная клеточная батарея каскадного типа для выращивания ремонтного молодняка кур от 1 до 140 дней	От 2520 до 3228	Бункерная в желобах	Желобковое	Скребокная
БКМ-2М	Комплект оборудования с 2 <sup>х</sup> ярусными батареями каскадного типа для выращивания ремонтного молодняка кур от 1 до 140 дней и бройлеров от 1 до 56 дней	От 10944 до 37152	Бункерная в желобах	Микрочашечная	Скребокная
К-П-8Л	Комплект 3 <sup>х</sup> ярусного оборудования этажерочного типа для выращивания ремонтного молодняка кур	От 24960 до 54720	Дозированная, бункерная	Ниппельное, микрочашечное, желобковое	Ленточным транспортером на полипропиленовой ленте
К-П13Л	Комплект 3 <sup>х</sup> ярусного клеточного оборудования этажерочного типа для выращивания бройлеров от 1 до 56 дней	От 18240 до 61920	Дозированная, бункерная	Желобковое, микрочашечное с каплеуловителем	Ленточным транспортером
КБУ-3Л	Клеточная батарея этажерочного типа для выращивания ремонтного молодняка кур от 1 до 140 дней. В комплекте от 8 до 12 клеточных батарей	От 3120 до 4560 в одной батарее	Бункерная в желобах	Желобковое	Ленточным транспортером на полипропиленовой ленте
–	Комплект оборудования для напольного содержания бройлеров, ремонтного молодняка, кур-несушек	– спиральным кормораздатчиком – цепным кормораздатчиком – канатно-дисковым кормораздатчиком		Клапанно-желобковое	Трактором после цикла выращивания (мягкая подстилка)

**Приложение 11**

**Расчет движения партии мясных кур родительского стада в 32000 голов начального поголовья**

Возраст, недель	Поголовье на начало периода	Выбраковка птицы		Падеж		Поголовье на конец периода	Среднее поголовье	Яйценоскость на несушку, штук яиц за период	Валовый сбор яиц, шт.
		%	голов	%	голов				
Ремонтные молодки									
21-24	32000	4,4	1408	1,1	352	30240	31120	11,5	
Куры-несушки									
25-28	30240	0,5	151	0,3	91	29998	30119	22,5	346369
29-32	29998	0,7	212	0,4	121	29665	29832	22,0	671209
33-36	29665	0,9	272	0,4	121	29272	29469	21,0	648307
37-40	29272	1,3	393	0,4	121	28758	29015	20,0	609315
41-44	28758	1,5	454	0,5	151	28153	28455	19,0	569110
45-48	28153	1,7	514	0,6	181	27458	27805	18,0	528305
49-52	27458	1,9	575	0,6	181	26702	27080	16,0	487440
53-56	26702	2,0	605	0,7	212	25885	26294	14,0	420696
57-60	25885	2,1	635	0,7	212	25038	25461	11,0	356461
61-64	25038	2,4	726	0,8	242	24070	24554	175	270094
Итого по курам		15,0		4,0					4907306

Приложение 12

Движение поголовья родительского стада мясных кур родительского стада при четырехкратном комплектовании

Месяцы	Неделя с начала периода	Укомплектование (июнь)				2° комплектование (сентябрь)				3° комплектование (декабрь)				4°-комплектование (март)				Валовый сбор яиц, шт.	Инкубационных яиц (75%) шт.
		Возраст, неделя	Среднее поголовье	Яйценоскость, шт.	Сбор яиц, шт.	Возраст, неделя	Среднее поголовье	Яйценоскость, шт.	Сбор яиц, шт.	Возраст, неделя	Среднее поголовье	Яйценоскость, шт.	Сбор яиц, шт.	Возраст, неделя	Среднее поголовье	Яйценоскость, шт.	Сбор яиц, шт.		
Май	1-4	Профилактический перерыв				53-56	26294	16,0	420696	41-44	28455	20,0	569110	29-32	29832	22,5	671209	1661015	1245761
Июнь	5-8	21-24		Ремонтная молодка		57-60	25461	14,0	356461	45-48	27805	19,0	528305	33-36	29469	22,0	648307	1533073	1149805
Июль	9-12	25-28	30119	11,5	346369	61-64	24554	11,0	270094	49-52	27080	18,0	487440	37-40	29015	21,0	609315	1713218	1025137
Август	13-16	29-32	29832	22,5	671209	Профилактический перерыв				53-56	26294	16,0	420696	41-44	28455	20,	569110	1661015	1245761
Сентябрь	17-20	33-36	29469	22,0	648307	21-24		Ремонтная молодка		57-60	25461	14,0	356461	45-48	27805	19,0	528305	1533073	1147805
Октябрь	21-24	37-40	29015	21,0	609315	25-28	30119	11,5	346369	61-64	24554	11,0	270094	49-52	27080	18,0	487440	1713218	1025137
Ноябрь	25-28	41-44	28455	20,0	569110	29-32	29832	22,5	671209	Профилактический перерыв				53-56	26294	16,0	420696	1661015	1245761
Декабрь	29-32	45-48	27805	19,0	528305	33-36	29469	22,0	648307	21-24		Ремонтная молодка		57-60	25461	14,0	356461	1533073	1149805
Январь	33-36	49-52	27080	18,0	487440	37-40	29015	21,0	609315	25-28	30119	11,5	346369	61-64	24554	11,0	270094	1713218	1025137
Февраль	37-40	53-56	26294	16,0	420696	41-44	28455	20,0	569110	29-32	29832	22,5	671209	Профилактический перерыв				1661015	1245761
Март	41-44	57-60	25461	14,0	356461	45-48	27805	19,0	528305	33-36	29469	22,0	648307	21-24	Ремонтная молодка			1533073	1149805
Апрель	45-48	61-64	24554	11,0	270094	49-52	27080	18,0	487440	37-40	29015	21,0	609315	25-28	30119	11,5	346369	1713218	1025137
															Всего:			19629224	13682812

*Учебное издание*

## ПТИЦЕВОДСТВО

*Учебно-методическое пособие  
к лабораторно-практическим занятиям  
для обучающихся по направлению 36.03.02*

*Составитель*

*Нимаева Виктория Цыдыповна, канд. с.-х., доц.*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.

Подписано к печати 12.03.2019 г. Формат 60×90/16.

Уч.-изд.л. – 6,8. Усл.-п.л. – 9,5. Тираж 50 экз. Заказ 65.

---

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства  
Дальневосточного государственного аграрного университета  
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86