

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ**

**Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**Кафедра свиноводства и мелкого животноводства**

*Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко*

# **ПТИЦЕВОДСТВО**

**В двух частях**

**Часть 2**

*Методические указания и задания  
к лабораторным занятиям  
для студентов зооинженерного  
и агробиологического факультетов  
специальности 1-74 03 01 Зоотехния*

**Горки  
БГСХА  
2014**

УДК 636.5(072)

ББК 46.8я73

К88

*Рекомендовано методической комиссией  
зооинженерного факультета.  
Протокол № 5 от 27 января 2014 г.*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук *Н. И. Кудрявец*;  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент *С. В. Косьяненко*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. А. Гласкович*;  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Н. А. Садо́мов*

**Кудрявец Н. И.**

К 88 Птицеводство : методические указания и задания к лабораторным занятиям. В 2 ч. Ч. 1 / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. – Горки : БГСХА, 2014. – 68 с.

Содержатся три темы и задания для проведения лабораторно-практических занятий по дисциплине «Птицеводство». По каждой теме изложены цель занятия, методика его выполнения, составлен список материалов, оборудования, приведены необходимые таблицы, справочные данные, вопросы для самоконтроля, список рекомендуемой литературы.

Для студентов зооинженерного и агробиологического факультетов специальности 1-74 03 01 Зоотехния.

УДК 636.5(072)

ББК 46.8я73

## ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство в большинстве стран мира занимает ведущее положение среди других отраслей сельскохозяйственного производства, обеспечивая население высокоценными диетическими продуктами питания (яйца, мясо, диетическая жирная печень), а промышленность – сырьем для переработки (перо, пух, помет и т. д.).

С каждым годом увеличивается производство яиц и птичьего мяса. Так, по данным ФАО (Food and Agriculture Organization), ежегодные темпы прироста производства мяса птицы в мире составляют в среднем 4–6 %, производства яиц – 1,5–2 %.

В Беларуси птицеводство является самой динамично развивающейся отраслью в агропромышленном комплексе. Вместе с тем для достижения нужных объемов производства мяса птицы необходимо существенно повысить генетический потенциал отрасли. Мясо птицы отрасль пока получает в основном за счет привозных цыплят.

Дальнейшее развитие отрасли требует углубленных теоретических знаний и более широкого использования достижений науки и практики в области птицеводства. Научный и практический интерес представляют данные о современных линиях и кроссах птицы, генетических основах селекции, основных принципах нормированного кормления и организации технологических процессов производства птицеводческой продукции, биологии инкубации яиц.

Совершенствование технологии производства яиц и мяса птицы всех видов предполагает не только соблюдение нормативных параметров выращивания молодняка и содержания взрослого поголовья, но и безотходную переработку продукции, а также биоконверсию отходов птицеводства. Большую работу предстоит проделать по реконструкции технологического оборудования, внедрению новейших средств механизации и автоматизации производственных процессов.

## Т е м а 1. ТЕХНОЛОГИЯ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

**Цели занятия:** изучить морфологическое строение яйца; ознакомиться с показателями, характеризующими инкубационные качества яиц, освоить методы их определения; ознакомиться с методами биологического контроля в инкубации; изучить признаки нормального развития эмбрионов; научиться определять причины аномалий в развитии эмбрионов и их гибели; освоить практические приемы оценки качества суточного молодняка.

По своему строению и химическому составу птичье яйцо весьма совершенно. В нем все направлено на обеспечение нормального развития эмбриона вне тела матери. Птичье яйцо состоит из трех основных частей: скорлупы, белка и желтка. Их соотношение у разных видов сельскохозяйственной птицы неодинаково (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Соотношение составных частей яйца  
сельскохозяйственной птицы, %

Вид птицы	Белок	Желток	Скорлупа
Куры	56,0	31,9	12,1
Индейки	57,7	31,0	11,3
Утки	54,6	34,4	11,0
Гуси	52,5	35,1	12,4
Цесарки	55,0	31,4	13,6
Перепела	60,9	31,9	7,2

Скорлупа свежего яйца покрыта надскорлупной оболочкой, придающей яйцу матовый вид. В скорлупе находятся поры, которые обеспечивают проникновение воздуха внутрь яйца. Их количество уменьшается по направлению от тупого конца яйца к острому. С внутренней стороны скорлупа покрыта подскорлупной оболочкой. К подскорлупной оболочке плотно прилегает белковая оболочка, заключающая в себе содержимое белка. Ближе к тупому концу яйца белковая оболочка отходит от подскорлупной и образуется воздушная камера. Белок яйца по структуре неоднороден. Различают следующие слои белка: внутренний плотный, который охватывает желток и при помощи градинок, или халаз, удерживает его в центре яйца; внутренний жидкий; наружный плотный; наружный жидкий. Желток отделен от белка тонкой, но прочной желточной оболочкой. Различают темные и светлые слои желтка, характеризующиеся различным содержанием питательных

веществ. В желтке имеется латebra. На поверхности желтка расположен бластодиск. Строение куриного яйца показано на рис. 1.

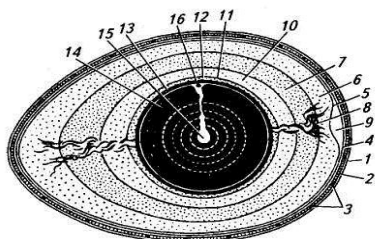


Рис. 1. Строение куриного яйца:  
 1 – надскорлупная оболочка; 2 – скорлупа;  
 3 – поры; 4 – подскорлупная оболочка;  
 5 – белковая оболочка; 6 – наружный слой жидкого белка; 7 – наружный слой плотного белка; 8 – градинки; 9 – воздушная камера; 10 – внутренний слой жидкого белка; 11 – внутренний слой плотного белка; 12 – желточная оболочка; 13 – светлый слой желтка; 14 – темный слой желтка; 15 – латebra; 16 – зародышевый диск

Качество яиц оценивают по комплексу признаков. Основные из них: масса, форма яиц, плотность, соотношение массы составных частей яйца, высота белка и желтка, толщина и прочность скорлупы.

Для определения качества яиц используют следующие приемы: внешний осмотр, взвешивание, измерение, просвечивание на овоскопе, вскрытие.

**Внешний осмотр яиц.** При внешнем осмотре обращают внимание на форму и состояние скорлупы яиц. Форма характеризуется индексом – отношением малого диаметра яйца к большому, выраженным в процентах. Яйцо правильной формы достаточно удлиненное, с большим и меньшим радиусами окружности на обоих концах. У кур яичных пород индекс формы яйца должен быть в пределах 73–80 %. Чрезмерно удлиненное яйцо имеет индекс формы, близкий к 50 %. Индекс формы округлого яйца приближается к 100 %.

Для определения индекса формы яйца используют специальный прибор – индексомер ИМ-1 (рис. 2).

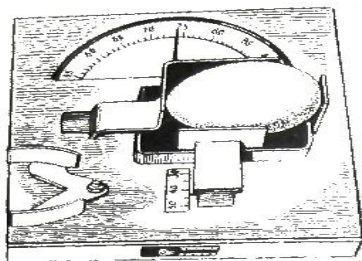


Рис. 2. Индексомер ИМ-1

Исследуемое яйцо помещают на рабочую площадку – в ванночку прибора, прижимая одновременно к обоим неподвижным упорам так, чтобы диаметральные плоскости яйца проходили через точки касания, т. е. ось яйца должна быть параллельна одному из неподвижных упоров и перпендикулярна другому. Придерживая одной рукой яйцо в соприкосновении с неподвижными упорами, пальцами другой руки сжимают рукоятки до соприкосновения подвижных упоров с поверхностью яйца и фиксируют показания стрелки на шкале индексов. При необходимости на шкалах, расположенных рядом с подвижными упорами, можно снять показания абсолютных величин большого и малого диаметров яйца.

При отсутствии индексомера большой и малый диаметры яйца можно измерить штангенциркулем и рассчитать индекс формы яйца.

Скорлупа яиц должна быть чистой и гладкой, без трещин, наростов или впадин. Матовый цвет скорлупы свидетельствует о целостности муциновой оболочки и о сравнительной свежести яйца. Яйца неправильной формы, с поврежденной или загрязненной скорлупой, а также двухжелтковые для инкубации непригодны.

**Взвешивание яиц.** Массу яиц определяют на весах типа ВЛТК-500 с точностью до 0,1 г. Для инкубации желательно отбирать яйца массой, характерной для данного вида, породы или линии птицы. Мелкие яйца, а также слишком крупные для инкубации непригодны. Минимальная масса инкубационных яиц может быть различной в зависимости от вида и назначения выведенного из них молодняка.

**Осмотр яиц на овоскопе.** Чтобы выявить возможные дефекты яиц, которые трудно или невозможно заметить при внешнем осмотре, проводят их овоскопирование (просвечивание). Яйцо держат за острый конец, тупым концом вверх и подносят к сильному источнику света. При этом обращают внимание на целостность скорлупы, равномерность ее окраски, величину и расположение воздушной камеры, расположение и интенсивность окраски желтка и состояние содержимого яйца. При овоскопировании могут быть обнаружены мельчайшие трещины на скорлупе (так называемая насечка) в виде тонких светлых полос. При обнаружении даже одной небольшой трещины инкубировать яйцо нельзя.

Показателем, характеризующим *качество скорлупы*, является «мраморность». При просвечивании на поверхности яиц видны темные участки, чередующиеся со светлыми, которые образуются в результате неравномерного отложения органических веществ в скорлупе. Эти участки имеют различную влагоемкость и поэтому дают разные тени.

Яйца с высокой «мраморностью» скорлупы, как и яйца с насечкой, для инкубации непригодны.

Воздушная камера наблюдается при овоскопировании яйца в виде темноватого круглого пятна, расположенного, как правило, на тупом конце. Если она находится в средней части яйца или ближе к острому концу, то такие яйца относят к дефектным и на инкубацию не закладывают. Иногда воздушная камера при поворачивании яйца перемещается в результате расслоения подскорлупной и белковой оболочек. Этот наиболее часто встречающийся дефект отмечается при низком качестве содержимого яйца.

Размеры воздушной камеры (диаметр и высота) зависят от срока хранения яйца. У только что снесенного яйца воздушная камера отсутствует. Она образуется в процессе остывания яйца. Белок и желток яйца, охлаждаясь, уменьшаются в объеме, и воздух, проникая через поры скорлупы, заполняет воздушную камеру. При хранении происходит испарение влаги содержимого яйца и воздушная камера увеличивается. У свежего яйца высота ее не превышает 2 мм, а диаметр – 17 мм. Максимальные сроки хранения инкубационных яиц в обычных условиях яйцесклада составляют, дн.: куриных – 6; утиных и индюшковых – 8; гусиных – 10.

У яйца, хранившегося более двух недель, размер воздушной камеры увеличивается до 7–9 мм по высоте и до 25–30 мм в диаметре. При овоскопировании следует очертить границы воздушной камеры карандашом, а затем штангенциркулем измерить высоту и диаметр. Высоту воздушной камеры определяют, приставляя центральный стержень штангенциркуля к ее границе, а край штангенциркуля располагая на уровне центра. Высоту и диаметр воздушной камеры удобно определять при помощи специального трафарета, изготовленного из миллиметровой бумаги, наклеенной на картон (рис. 3).

Желток при просвечивании виден как темное пятно в центре яйца. При резком повороте яйца на 180° и обратно желток после нескольких колебаний восстанавливается в центре яйца, что свидетельствует о целостности градинок. Если одна из градинок оборвана, то желток имеет большую амплитуду колебаний и, кроме того, он не возвращается в центр, а смещается в противоположный от оборванной градинки конец яйца. Большая подвижность желтка свидетельствует о низкой плотности белка, малом количестве плотного слоя белка, слабой упругости градинок и низком качестве яйца.

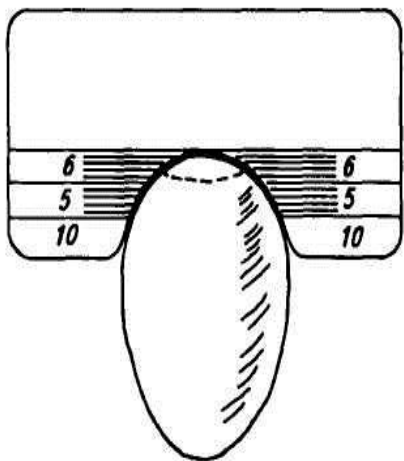


Рис. 3. Измерение воздушной камеры яйца с помощью трафарета

В случае нарушения целостности желточной оболочки, что наблюдается в случае ослабления ее крепости в результате длительного хранения или небрежного обращения с яйцом, желток и белок смешиваются. Такое яйцо носит название «*красюк*». Иногда в яйцах можно заметить темные пятна – очаги развития микроорганизмов, проникших в яйцо в результате сильного загрязнения скорлупы и хранения его в среде с высокой влажностью. Яйцо, пораженное микроорганизмами полностью и содержимое которого не просвечивается, называется «*тумак*». Встречается дефект «*кровяное*

*кольцо*» – яйцо с погибшим эмбрионом на ранней стадии развития. Обычно это бывает, когда яйцо после снесения долгое время находится в условиях высоких температур, при которых развитие зародыша продолжается. Попадая в прохладное помещение на несколько дней, зародыш погибает и образуется «кровяное кольцо».

**Вскрытие яиц.** Перед вскрытием яйцо следует положить горизонтально на несколько минут, чтобы зародышевый диск всплыл на поверхность яйца. Затем в центре яйца осторожно, стараясь не повредить желточную оболочку, ножницами проделывают отверстие диаметром 15–20 мм. При сильном источнике света рассматривают поверхность желтка и находят на нем зародышевый диск. По его состоянию определяют, оплодотворено яйцо или нет. Зародышевый диск оплодотворенного яйца в диаметре составляет 4–5 мм и имеет слаборазличимые концентрические круги различной окраски. Бластодиск неоплодотворенного яйца меньше размером (2–3 мм в диаметре) и концентрических кругов не имеет (рис. 5).

После того как будет установлено, оплодотворено яйцо или нет, отверстие в скорлупе расширяют, кусочки скорлупы собирают для определения всей ее массы и содержимое яйца аккуратно выливают на горизонтальную поверхность. Для этой цели удобно использовать органическое стекло.



Рис. 5. Оплодотворенное (слева) и неоплодотворенное (справа) яйца при большом увеличении

По состоянию содержимого яйца, вылитого на горизонтальную поверхность, можно судить о его полноценности. Если содержимое яйца растекается по большой площади, границы жидкого и плотного слоев белка расплывчаты, желток сплюснут, такое яйцо неполноценно. Если белок и желток занимают небольшую площадь, границы плотного слоя белка четко обозначены и плотный слой белка сохраняет форму яйца, а желток почти шаровидной формы, такое яйцо полноценно (рис. 6).

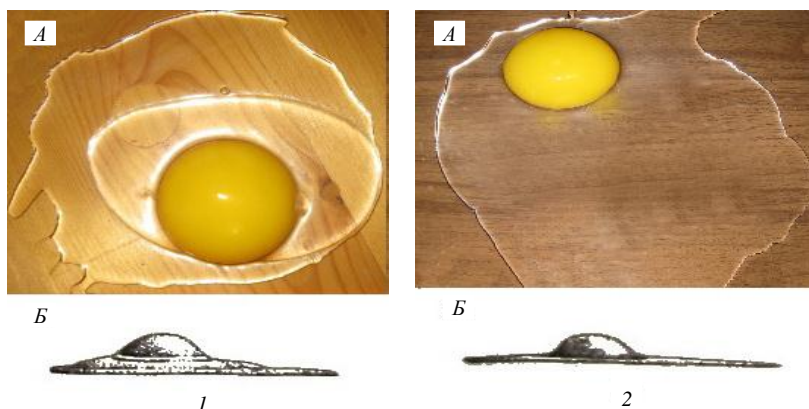


Рис. 6. Вылитые яйца:  
 1 – яйца свежие, полноценные, с хорошей структурой; А – вид сверху: хорошо различима слоистость белка; Б – вид сбоку: желток покрыт белком;  
 2 – неполноценные яйца; А – вид сверху: слоистость белка отсутствует;  
 Б – вид сбоку: желток выделяется над тонким слоем белка

**Определение плотности яиц.** Для оценки прочности скорлупы измеряют упругую деформацию яиц на специальном приборе ПУД-1 (рис. 4).



Рис. 4. Прибор для измерения упругой деформации яиц ПУД-1

Плотность яиц определяют погружением их в сосуды с солевыми растворами различной плотности (от 1,050 до 1,090 г/см<sup>3</sup>) с интервалом 0,005 г/см<sup>3</sup>. Если яйцо всплывает, то его плотность меньше плотности раствора, если тонет, то его плотность больше плотности раствора, если находится во взвешенном состоянии, то его плотность равна плотности раствора.

Другой, более простой и удобный способ определения плотности состоит во взвешивании яиц в воздухе обычным путем и в воде. По разности массы яйца в воздухе и массы яйца в воде рассчитывают

объем яйца, учитывая, что 1 см<sup>3</sup> воды при температуре 20 °С равен 1 г.

Плотность яйца характеризует его свежесть, а также толщину скорлупы. Свежее полноценное яйцо имеет плотность 1,075–1,085 г/см<sup>3</sup> и более. Плотность яйца, долго хранившегося, меньше единицы. Плотность яйца  $P$  вычисляют по формуле

$$P = \frac{\text{Масса яйца в воздухе}}{\text{Масса яйца в воздухе} - \text{Масса яйца в воде}}.$$

**Соотношение составных частей яйца.** Яйца взвешивают индивидуально, разбивают и аккуратно шпателем отделяют желток от белка. Помещают желток в предварительно взвешенный бюкс и определяют его массу, после чего взвешивают скорлупу. Массу белка определяют по разности массы яйца и массы желтка и скорлупы. Оптимальное соотношение: белок – 56 %, желток – 32, скорлупа – 12 %. Отношение белка к желтку 1,8:2,1.

Объективным показателем качества яиц является **высота желтка и белка**. Определяется она микрометром, укрепленным на специальной треноге, как показано на рис. 7 и 8, с точностью до 0,01 мм.



Рис. 7. Измерение высоты желтка

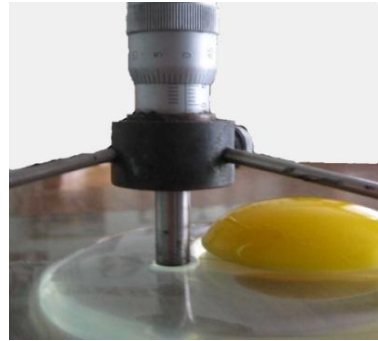


Рис. 8. Измерение высоты плотного слоя белка

Для определения *индекса желтка* штангенциркулем измеряют его большой и малый диаметры. Высоту желтка определяют в самой верхней его точке (рис. 7). Индекс желтка рассчитывают по формуле

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

где  $h$  – высота желтка яйца, вылитого на горизонтальную поверхность, мм;

$d_1$  и  $d_2$  – диаметры желтка, измеренные в диаметрально противоположных направлениях, мм.

Для вычисления *индекса белка* замеряют высоту его плотного слоя на расстоянии 1 см от края желтка (рис. 8) и штангенциркулем – малый и большой диаметры. Расчет ведут по следующей формуле

$$\text{ИБ} = 100h / [0,5(D + d)],$$

где  $h$  – высота плотного слоя белка, вылитого на горизонтальную поверхность, мм;

$D$  и  $d$  – большой и малый диаметры растекания плотного слоя белка, мм.

Высота плотного слоя белка зависит от величины яйца, поэтому разработана специальная таблица, по которой определяют качество белка в зависимости от его высоты и массы яйца, выраженное в единицах Хау. Чем больше высота белка и меньше масса яйца, тем больше единиц Хау, тем выше качество белка яйца.

Один из важнейших показателей качества инкубационных яиц – **толщина скорлупы**. Чем она толще (в пределах вида сельскохозяйственной птицы), тем выше биологическая полноценность яиц. Толщину скорлупы определяют микрометром. Поскольку толщина скорлупы уменьшается по направлению от острого конца к тупому, замеры необходимо проводить в трех участках яйца: на остром, тупом концах и в средней его части. Толщина скорлупы зависит от вида и возраста птицы, например у куриных яиц она составляет 0,29–0,34 мм на остром конце и 0,28–0,31 мм на тупом.

Для инкубации следует использовать яйца от клинически здоровой птицы. На основании результатов научных исследований и практического опыта разработаны требования к качеству инкубационных яиц (табл. 2).

**Т а б л и ц а 2. Минимальные требования, предъявляемые к качеству инкубационных яиц**

Показатели	Допустимые значения для кроссов	
	с белой скорлупой	с коричневой скорлупой
Масса яйца для воспроизводства племенного стада, г	52–70	52–73
Масса яйца для воспроизводства промышленного стада, г	50–72	50–75
Упругая деформация, мкм не более	25	23
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup> не ниже	1,075	1,075
Индекс формы, %	70–80	70–80
Содержание в желтке, мкг/г не менее:		
каротиноидов	15	15
витамина А	7	7
витамина В <sub>2</sub>	4	4
Оплодотворенность яиц, % не менее	90	90
Вывод здорового молодняка, % не менее	78	78
Единицы Хау, не менее	75	80
Толщина скорлупы, мм не менее	0,33	0,34
рН белка	8,5–9,0	8,5–9,0
рН желтка	5,8–6,2	5,8–6,2
Содержание в белке витамина В <sub>2</sub> , мкг/г не менее	3	3
Кислотное число желтка, мг КОН на 1 г, не более	5	5

## 1.1. Определение показателей инкубационных качеств яиц

Первое условие успешной инкубации – высокие инкубационные качества яиц. Инкубационные качества яиц характеризуются оплодотворенностью и выводимостью.

Под **оплодотворенностью** понимают количество оплодотворенных яиц, выраженное в процентах от числа заложённых в инкубатор. Оплодотворенность яиц устанавливают, просматривая их на 6–7-е сутки инкубации. Яйца, в которых не виден развивающийся зародыш, являются неоплодотворенными. Оплодотворенность зависит от соотношения самцов и самок в стаде, методов разведения, экстерьера и конституции, линьки, кормления и содержания птицы.

**Выводимость яиц** – это свойство оплодотворенных яиц обеспечивать нормальное развитие эмбрионов птицы. Выводимость яиц выражается процентом выведенного здорового молодняка от числа оплодотворенных яиц, заложённых в инкубатор, и характеризует эмбриональную жизнеспособность птенцов.

Выводимость яиц зависит от наследственных особенностей, возраста, кормления и содержания птицы, сбора, транспортировки и хранения яиц, а также от режима инкубации.

В хозяйственных условиях *процент вывода молодняка* рассчитывают не только от оплодотворенных яиц, но и от всех яиц, заложённых в инкубатор. Этот показатель будет ниже выводимости. Он одновременно отражает уровень и оплодотворенности, и выводимости яиц. В конечном итоге это основной показатель инкубационных качеств яиц. От процента вывода зависит деловой выход молодняка, а следовательно, и эффективность работы не только цеха инкубации, но и всего птицеводческого хозяйства.

По каждой закладке яиц в инкубатор учитывают следующие категории отхода:

- неоплодотворенные яйца (при просмотре на овоскопе не видно развивающихся зародышей);
- кровь-кольцо – эмбрионы, погибшие на начальной стадии эмбрионального развития (куриные – на 3–6-й день инкубации, утиные, гусяные и индюшиные – в течение 3–8 суток инкубации);
- замершие – эмбрионы, погибшие на более поздней стадии развития (куриные – на 7–18-й день, утиные и индюшиные – с 8–25 суток);
- задохлики – эмбрионы, погибшие в процессе вывода.

Расчет процента вывода цыплят ведется только по здоровому молодняку, а такие категории, как «слабые» и «калеки» непригодны для выращивания, их уничтожают.

## 1.2. Биологический контроль в инкубации

Биологический контроль в инкубации – это система мероприятий, позволяющих следить за ходом развития эмбрионов, устанавливать причины их гибели.

В производственных условиях используют следующие приемы биологического контроля: оценку яиц до инкубации; прижизненную оценку развития зародыша; вскрытие яиц с погибшими эмбрионами; оценку качества суточного молодняка.

К тем или иным приемам прибегают только по мере необходимости. Если в хозяйстве процент вывода молодняка высок, то большинство приемов контроля исключают.

**Приемы контроля до инкубации.** Если в целом качество яиц удовлетворяет требованиям, то детальную оценку дают только 5–10 % общего количества инкубируемых яиц.

При внешнем осмотре выбраковывают очень мелкие и очень крупные яйца, а также яйца неправильной формы, с трещинами на скорлупе и наростами. При просвечивании на овоскопе выбраковывают двухжелтковые яйца, с неправильно расположенной воздушной камерой, с обрывом градинок, с разрывом желточной оболочки, с кровяными и другими посторонними включениями. В случае необходимости вскрывают 5 % яиц. При этом определяют их оплодотворенность, количество каротиноидов в желтке, слоистость белка.

**Приемы контроля во время инкубации.** Чтобы определить, насколько правильно идет развитие зародышей и какие имеются аномалии, необходимо изучить основные признаки развивающихся эмбрионов в разные сроки инкубации. Наблюдения за развитием эмбрионов можно проводить на любой день инкубации, но лучше это делать в определенные сроки, когда хорошо заметны наиболее характерные признаки. Существует два метода контроля за развитием зародышей: овоскопирование и вскрытие яиц.

**Овоскопирование яиц.** Яйца кур яичных пород овоскопируют в 6,5; 10,5 и 18 сут инкубации. В эти периоды нормально развивающиеся эмбрионы имеют следующие характерные признаки:

6,5 сут – эмбрион погружается в желток и становится плохо заметен. Сосудистое поле хорошо различимо и легко просматривается. Если эмбрион отстал в развитии, то он еще не успел погрузиться в желток, расположен ближе к скорлупе и при овоскопировании хорошо виден его глаз. Сосуды желточного мешка такого зародыша развиты сла-

бо. У погибших эмбрионов наблюдается скопление крови в краевом венозном синусе желточного мешка – «кровяное кольцо». Яйцо без видимых признаков развития неоплодотворенное. Но иногда к неоплодотворенным яйцам относят яйца, зародыши которых погибли в первые двое суток инкубации. Точно установить оплодотворенность яйца можно только при его вскрытии;

10,5 сут – аллантаис замкнут в остром конце яйца. Кровеносно-сосудистая система хорошо развита. Тело эмбриона достаточно велико и просматривается в виде темного пятна в центре яйца. Незамкнутость аллантаиса свидетельствует о плохом развитии эмбриона. Кровеносные сосуды такого зародыша недостаточно наполнены кровью. В яйцах с замершими эмбрионами сосуды аллантаиса почти неразличимы, а очертания расплывчаты;

18 сут – тело эмбриона заполняет почти  $\frac{3}{4}$  объема яйца. Острый конец яйца, как и вся его часть, кроме воздушной камеры, не просматривается. Воздушная камера имеет большие размеры вследствие значительного испарения влаги в процессе инкубации. При просмотре куриных яиц внутренняя граница воздушной камеры может быть слегка извилистой вследствие попадания шеи эмбриона в полость воздушной камеры. Иногда видна тень клюва возле скорлупы. У других видов сельскохозяйственной птицы эти признаки более выражены. По краям внутренней границы воздушной камеры можно заметить небольшие (3–5 мм) участки кровенаполненного аллантаиса. Если эмбрион отстал в развитии, то его тело имеет меньшие размеры и не касается границы воздушной камеры, которая остается относительно ровной. Иногда яйца в остром конце просвечиваются, что указывает на неполное использование белка. В яйцах с замершими эмбрионами сосуды аллантаиса неразличимы, зародыш неподвижен, его очертания неясные.

Процессы выемки лотков с яйцами из инкубатора и просмотр яиц на овоскопе весьма трудоемки, поэтому на передовых птицефабриках, достигающих высоких показателей качества яиц и главным образом оплодотворенности, отказались от просмотра яиц в течение инкубации, особенно в первый ее период. При переносе яиц в выводной шкаф удаляют неоплодотворенные яйца и яйца с погибшими эмбрионами.

*Вскрытие яиц с живыми зародышами.* Определить, нормально ли развивается зародыш и имеются ли в его развитии отклонения, можно только при вскрытии яйца. Вскрывают яйцо ножницами с тупого конца, придерживаясь границы воздушной камеры. Срезанную скорлупу удаляют, снимают оболочку и рассматривают положение эмбриона, затем содержимое яйца выливают в чашку Петри и изучают признаки,

характеризующие степень развития эмбриона. Если эмбрион находится на ранней стадии инкубации, то используют такой же способ вскрытия яйца, как при определении его оплодотворенности, предварительно сделав прокол со стороны воздушной камеры для выравнивания давления. Эмбрионы 36–48-часового возраста прозрачны и плохо просматриваются на фоне желтка. Чтобы эмбрион был хорошо заметен, в желток шприцем вводят тушь, которая по-разному окрашивает сосудистое поле и ткани эмбриона. По размерам бластодермы, длине зародыша и числу пар сомитов судят об интенсивности развития эмбриона.

Зародыш 6,5-суточного возраста имеет небольшие размеры, но у него хорошо различимы зачатки конечностей, голова сильно увеличена, глаза пигментированы. Сосудистое поле охватывает середину желтка.

Зародыш 10,5-суточного возраста достаточно развит, имеет сформированный клюв и конечности. На спине и крыльях хорошо заметны перьевые сосочки в виде бугорков. Аллантаисная оболочка замкнута.

Эмбрион 18-суточного возраста больших размеров, хорошо сформирован и покрыт пухом. Белок полностью использован.

*Взвешивание и измерение эмбрионов.* Эмбрионы старших возрастов взвесить и измерить гораздо легче, чем эмбрионы младших возрастов. Они еще недостаточно сформированы, имеют студенистую консистенцию, поэтому их трудно отделить от оболочек. Для отделения эмбриона от оболочек нужно использовать ложечку-сито. Остроконечными ножницами делают круговой разрез, извлекают эмбрион и помещают его на фильтровальную бумагу. Зародыш выпрямляют, осторожно распределяя его на плоскости, и измеряют его длину с помощью штангенциркуля или полоски миллиметровой бумаги. Взвешивают эмбрион на весах ВЛТК-500.

*Приемы контроля после инкубации.* Хороший показатель качества яиц, а следовательно, соблюдения режима инкубации – высокие сохранность и живая масса молодняка в первые две недели жизни. При правильном режиме инкубации биологически полноценных яиц отход к концу первой недели за счет слабых и больных птенцов бывает 1–2 %.

### **1.3. Патологии в развитии эмбрионов**

Для установления причины гибели эмбрионов применяют патолого-анатомическое вскрытие. Наиболее распространенные причины гибели эмбрионов при инкубации яиц, свободных от возбудителей инфекционных заболеваний: биологическая неполноценность инкубационных яиц и нарушение режима инкубации. В некоторых случаях наблюдает-

ся массовая гибель эмбрионов, обусловленная летальными и полуметальными генами.

**Основные признаки гибели эмбрионов в результате неполноценности инкубационных яиц.** При *авитаминозе А* эмбрион отстает в росте. Отмечаются слабая пигментация пуха и ног, бледный желток, повышенное отложение мочекислых солей на оболочках эмбриона. Если авитаминоз А сочетается в авитаминозом D или неполноценным протеиновым питанием птицы родительского стада, то наблюдается значительное отложение солей в почках, мочеточниках и других внутренних органах.

При *авитаминозе D* смертность эмбрионов наблюдается на 8–10-й день инкубации. Характерный признак сильного авитаминоза – отечность кожи в области головы и шеи, туловища и ног. Почки мягкой консистенции, увеличены в объеме. Наблюдается перерождение печени.

При *недостатке витаминов группы В* эмбрионы погибают в большинстве случаев на 12–16-й день инкубации. Если эмбрион погиб на ранних стадиях инкубации, то у него нарушена дифференцировка зародышевых листков и оболочек. У эмбрионов старших возрастов не полностью использован белок. В полости аллантаоиса откладывается большое количество мочекислых солей. На почках заметны кристаллы солей в виде беловатых отложений. Оперение недоразвито. Кончики перьев загнуты, они имеют «курчавый» вид. В некоторых случаях нижняя часть клюва недоразвита, а верхняя переразвита и изогнута книзу, образуя так называемый попугаев клюв. Кожа в области головы и шеи отечная. Голова большая, ноги укорочены и искривлены. При недостатке витамина В<sub>12</sub> нарушены процессы кроветворения. Печень темно-красного цвета, дряблая. В конце инкубации пух и клюв приклеиваются к скорлупе, в результате чего вывод затрудняется и эмбрион погибает.

Многие из признаков недостаточности витаминов группы В характерны и для *белковой интоксикации*, которая возникает при даче птице родительского стада в избыточном количестве протеиновых кормов животного происхождения.

При *авитаминозе Е* значительное количество эмбрионов погибает на 6–7-й день инкубации. Сосуды желточного мешка наполнены кровью, эритроциты бледные. Наблюдается нарушение в гистогенезе кроветворных органов – селезенки, костного мозга.

Недостаток марганца вызывает нарушения в развитии костяка связок. Кости ног укорочены, суставы утолщены, сухожилия и связки

недоразвиты. У выведенных цыплят наблюдается характерное заболевание – скользящий сустав, или перозис.

В *старых яйцах*, хранившихся длительное время, гибель эмбриона наступает на ранней стадии инкубации, поэтому такие яйца ошибочно относят к неоплодотворенным. Одним из характерных признаков при этом является аморфоз. Зародыш имеет вид бесформенного сгустка темно-серого цвета, располагающегося на внутренней поверхности подскорлупных оболочек.

**Основные признаки гибели эмбрионов в результате нарушения режима инкубации.** В разные периоды инкубации *перегрев яиц* оказывает неодинаковое действие на развитие эмбрионов. Перегрев в первые дни инкубации увеличивает число погибших эмбрионов и приводит к появлению «кровяных колец». У эмбрионов, продолжающих развиваться, наблюдаются всевозможные уродства головы – недоразвитие черепа, открытый головной мозг (акрония), недоразвитие глаз. При перегреве на 3–5-е сутки инкубации отмечается незаращение брюшной полости – внутренние органы остаются открытыми (эктопия). Перегрев в середине и конце инкубации вызывает гиперемию оболочек и внутренних органов, кровоизлияния в коже и внутренних органах.

При длительном перегреве ускоряется развитие эмбриона, аллантоис замыкается преждевременно, наклев начинается рано, вывод растянут. У цыплят, погибших при выводе, наблюдается неправильное положение, невтянутый большой желточный мешок или неиспользованный белок.

При *недогреве яиц* развитие эмбрионов запаздывает. Желточный мешок имеет темно-зеленый цвет. Возникает отечность в области головы и шеи. Скорлупа после вывода сырая, с комками неиспользованного белка.

При *высокой влажности* в яйце накапливается большое количество клейкой околоплодной жидкости. При наклеве молодняк заглатывает ее и погибает. Перья и клюв приклеиваются к скорлупе, что затрудняет вывод. Кишечный тракт погибших эмбрионов переполнен жидкостью.

При *недостаточной влажности* масса яиц значительно падает, усиливается воздействие высоких температур, что вызывает отклонения в развитии эмбрионов. Во время вывода оболочки пересыхают и уплотняются, эмбрион не может освободиться от скорлупы.

При *нарушении газообмена* в середине инкубации отмечаются переполнение кровью сосудов аллантоиса, резкая гиперемия желточного мешка и внутренних органов. При нарушении газообмена во второй

половине инкубации наблюдается неправильное положение эмбрионов: голова, как правило, повернута в сторону острого конца яйца.

*Неправильное поворачивание яиц* приводит к слипанию белка с подскорлупными оболочками на остром конце яйца и к ненормальному смыканию аллантоиса, когда значительная часть белка остается за его пределами. В результате белок полностью не используется и нарушается питание эмбриона.

***Вскрытие яиц с погибшими эмбрионами.*** Техника вскрытия яиц с погибшими эмбрионами сходна с техникой вскрытия яиц с живыми эмбрионами. Однако в данном случае необходимо тщательно соблюдать ветеринарные требования, работать в резиновых перчатках, предварительно смазав руки вазелином.

Вскрыв яйцо и удалив оболочки, определяют положение эмбриона. Нормальным считается такое положение, при котором тело эмбриона расположено вдоль длинной оси яйца, шея изогнута, голова находится под правым крылом, кончик клюва выступает из-под крыла и направлен в сторону воздушной камеры, ноги согнуты в суставах и прижаты к телу.

После определения положения эмбриона пинцетом осторожно извлекают его из яйца и осматривают содержимое скорлупы. Оболочки скорлупы должны быть слегка розового цвета, без околоплодной жидкости и утолщений. Обращают внимание на отсутствие большого количества мочекислых солей, неиспользованного белка или переполненных кровью участков. Затем осматривают сам эмбрион. Отмечают общее его развитие, состояние желточного мешка, отсутствие дефектов на туловище, голове, ногах. Затем эмбрион вскрывают, предварительно поместив в чашку Петри, залитую воском, и прикрепив его препаровальными иглами. Острыми ножницами разрезают по средней линии кожу живота по направлению от клоаки к голове. Желточный мешок удаляют так, чтобы не повредить его оболочку и не запачкать брюшную полость. Кожу отворачивают, разрезают грудную полость и осматривают сначала сердце, разрезая левую и правую его половины и отмечая наполнение его кровью, а затем легкие. Разрезают бронхи, трахею и гортань и определяют наличие в них содержимого, указывающего на какое-либо заболевание.

После этого осматривают печень, селезенку, мышечный желудок, железистый желудок, почки, делают разрез их тканей, надрезают кожу вокруг головы и шеи, разрезают кости черепа, обнажают мозг. При этом обращают внимание на отсутствие кровоизлияний, гиперемии, анемичности и других отклонений в состоянии тканей внутренних органов. Делают заключение о причинах гибели эмбриона.

#### 1.4. Оценка качества суточного молодняка

Качество суточных цыплят оценивают по живой массе, подвижности, размеру внутриутробного желтка, опушенности, состоянию ног, клюва, глаз, пуповины, клоаки, оперения крыльев.

Цыплят размещают свободно на столе, имеющем ограждение высотой 8–10 см, и внимательно осматривают. Одновременно проверяют реакцию на звук. Для этого достаточно постучать пальцем по столу. Активные цыплята живо реагируют на стук, приближаясь к его источнику. Затем каждого цыпленка берут в руки так, чтобы ладонь покрывала его спину. Указательным пальцем с каудальной части цыпленка ощупывают живот и по его состоянию судят о небольшом внутриутробном желтке. Мягкий живот свидетельствует о небольшом внутриутробном желтке, что указывает на хорошее использование питательных веществ яйца во время инкубации.

Затем осматривают голову, клюв, глаза, пуповину, клоаку. *Цыплята, пригодные к выращиванию (кондиционные)*, характеризуются следующими признаками: они подвижны, быстро реагируют на стук, крепко стоят на ногах, имеют мягкий подобранный живот, упругий киль грудной кости, закрытую без крови пуповину, розовую чистую клоаку, ровный, блестящий, мягкий, пигментированный пух, большую и широкую голову, ясные блестящие глаза, короткий и толстый клюв, крылья, плотно прижатые к туловищу.

Допускают к выращиванию цыплят с такими незначительными отклонениями, как небольшое увеличение живота, подсохший на пуповине сгусток крови не более 2 мм в диаметре, несколько рыхлый, слабопигментированный пух.

*Непригодные к выращиванию цыплята (некондиционные)* – слабые и калеки. Слабые цыплята малоподвижны, почти не реагируют на звук, нетвердо стоят на ногах, пух у них слипшийся, неравномерно распространенный по телу, крылья отвислые, глаза тусклые, живот объемистый и отвислый из-за большого внутриутробного желтка. Калеки имеют дефекты, каждый из которых является основанием для их выбраковки и уничтожения: различные уродства, невтянутый желток, незаживленная кровотокающая пуповина, большая припухлость пупочного кольца, загрязненная пометом клоака, очень редкое и недоразвитое оперение, большой вздутый живот.

Степень оперяемости определяют по длине перьев крыла. Для быстрооперяющихся цыплят характерны длинные маховые перья, которые примерно на  $\frac{1}{3}$  длиннее кроющих. У медленнооперяющихся цыплят длина маховых и кроющих перьев одинаковая и небольшая. Не

следует путать медленноперяющихся цыплят, после вывода которых прошло более суток, с быстроперяющимися, недавно выведенными. Маховые перья у первых могут быть даже длиннее, чем у вторых, но кроющие и маховые перья по длине одинаковые.

При оценке цыплят необходимо учитывать их возраст и особенности, связанные с направлением продуктивности.

Ряд признаков у цыплят, характеризующих их качество, значительно изменяются с возрастом. Так, в первые 6 ч цыплята малоподвижны. Затем их активность возрастает. Активными и даже беспокойными бывают цыплята, передержанные в инкубатории более суток. У таких цыплят переросшие маховые перья крыла и маленький втянутый живот. С возрастом значительно изменяется живая масса цыплят. У здоровых цыплят через каждые 8 ч просиживания живая масса уменьшается примерно на 1 г. Поэтому подлежат оценке цыплята, возраст которых не менее 6 и не более 24 ч.

Здоровые цыплята мясных кроссов могут иметь несколько увеличенный живот, рыхловатый пух, серо-синеватую с разной степенью оттенков пигментацию плюсен ног, клюва и кожи у пупочного кольца. Допускается к выращиванию на мясо молодняк мясных кур с незначительным подсохшим струптиком на пупке диаметром не более 2,5 мм. Нельзя выбраковывать молодняк по какому-либо одному несущественному признаку.

Оценку и сортировку молодняка по экстерьерным признакам обычно проводят операторы при выемке его из выводных шкафов. При реализации молодняка крупными партиями (30–40 тыс. голов и более) представители цехов выращивания вторично его не осматривают, так как это связано с излишним травмированием, передержкой цыплят и дополнительными затратами труда.

Для контроля за качеством цыплят, а также молодняка других видов сельскохозяйственной птицы методом случайной выборки отбирают не менее 50 гол. для оценки по живой массе и внешним признакам и не менее 10 гол. для вскрытия и определения морфологических и биохимических показателей.

При изучении вопросов инкубации яиц сельскохозяйственной птицы **необходимо выполнить задания, приведенные ниже.**

**Задание 1.** Изучите морфологическое строение яйца, зарисуйте и отметьте на рисунке его составные части.

**Задание 2.** Изучите качество 3–4 яиц по комплексу показателей. Сделайте заключение о пригодности яиц для инкубации. В случае непригодности яйца для инкубации укажите причину его отбраковки. Просмотрите яйцо на овоскопе и выявите внешние и внутренние дефекты. Определите его форму, измерьте высоту и диаметр, простым



**Задание 3.** Рассчитайте оплодотворенность и выводимость яиц, процент вывода молодняка от заложенных яиц по следующим данным: заложено в инкубатор яиц – 14000; неоплодотворенных яиц – 715; кровавое кольцо – 220; замерших – 118; задохликов – 214; слабых и калек – 283. Данные запишите по форме табл. 4.

Т а б л и ц а 4. **Оплодотворенность и выводимость яиц**

Количество заложенных в инкубатор, шт.	Отходы инкубации, шт.					Кол-во выведенного молодняка, шт.		Оплодотворенность яиц, %	Выводимость яиц, %	Вывод молодняка от заложенных яиц, %
	Неоплодотворенные	Кровавое кольцо	Замершие эмбрионы	Задохлики	Всего	В т. ч. слабых и калек				

**Задание 4.** Изучите признаки нормального развития эмбрионов. Просмотрите на овоскопе 5–6 яиц с нормально развитыми эмбрионами и определите срок их инкубации, используя для сравнения муляжи. Вскройте яйца. Рассмотрите положение зародышей в яйце. Извлеките эмбрионы из яйца, обращая внимание на развитие зародышевых оболочек. Взвесьте и измерьте эмбрионы.

**Задание 5.** Изучите причины гибели зародышей в разные периоды инкубации. Просмотрите на овоскопе 5–7 яиц с погибшими эмбрионами. Определите возраст гибели эмбрионов. Проведите патологоанатомическое вскрытие погибших эмбрионов и определите причину гибели.

**Задание 6.** Оцените по комплексу признаков не менее 10 суточных цыплят и отберите из них пригодных для выращивания. По оперению крыла установите примерный возраст цыплят в часах. Результаты работы запишите в рабочую тетрадь по форме табл. 5.

Т а б л и ц а 5. **Оценка суточных цыплят**

Показатели	Номер цыпленка									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масса, г										
Подвижность (хорошая «+», плохая «-»)										
Состояние: живота										
корпуса										
пуховины										
клоаки										
пуха										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Оперяемость (быстрая «+», медленная «-»)										
Окраска ног										
Оценка (кондиционные «+», некондиционные «-»)										

### Контрольные вопросы

1. Какими показателями характеризуются инкубационные яйца?
2. Какие куриные яйца относятся к браку, непригодны для инкубации?
3. Назовите время и место формирования составных частей куриного яйца.
4. Каковы составные части яйца?
5. Каковы толщина скорлупы и количество пор на 1 см<sup>2</sup> площади острого, тупого концов и экваториальной части яйца?
6. Назовите сроки овоскопирования яиц разных видов сельскохозяйственной птицы.
7. Каковы причины гибели эмбрионов в процессе инкубации?
8. Назовите сроки вывода молодняка разных видов сельскохозяйственной птицы.
9. В чем заключается различие понятий «выводимость» и «вывод молодняка»?
10. Какие признаки характерны для кондиционных и некондиционных цыплят?
11. Назовите способы определения пола у суточного молодняка различных видов домашней птицы.

## Тема 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

**Цель занятия:** ознакомиться с системой оценки нормирования питательных веществ и нормами кормления сельскохозяйственной птицы, с основными кормами, используемыми в птицеводстве, их градацией по содержанию обменной энергии, сырого протеина, незаменимых аминокислот.

**Материалы и оборудование:** нормы кормления; калькулятор; образцы комбикормов, антибиотиков, ферментов, микроэлементов; рабочие тетради; рисунки, плакаты, справочные данные.

Полноценное кормление птицы является основой для полной реализации генетического потенциала продуктивности, эффективного ис-

пользования питательных веществ рациона, высокой резистентности организма и, наконец, качества продукции.

Таким образом, корм птицы должен содержать все элементы, имеющиеся в ее организме, снесенных яйцах, а также расходуемые в процессе жизнедеятельности организма на образование энергии и поддержание в нем постоянной среды (гомеостаза).

Как известно, общая масса тела животного организма почти на 99,9 % состоит из 12 химических элементов: углерода, азота, кислорода, водорода, кальция, фосфора, натрия, калия, серы, магния, хлора и железа.

Однако из этого не следует, что оставшуюся ничтожную часть массы занимают элементы, не имеющие для организма большого значения. Входя в состав тела в очень малых количествах, они тем не менее играют исключительно важную роль в регуляции многих физиологических функций.

Напомним, что те минеральные вещества, содержание которых в кормах составляет 0,001 % и более, называются *макроэлементами* (кальций, фосфор, натрий, калий, магний, сера, хлор), а вещества, количество которых в кормах 0,001 % и менее, называются *микроэлементами* (марганец, цинк, медь, молибден, йод, кобальт, селен и др.).

Наиболее оптимальный вариант обеспечения птицы необходимыми веществами – использование полнорационных комбикормов. Их производство базируется на научно обоснованных нормах кормления различных видов и возрастных групп птицы, определенной структуре ввода ингредиентов в комбикорма.

Необходимо различать следующие *типы кормления* птицы: концентратный, полуконцентратный, малоконцентратный и объемистый. В промышленном птицеводстве для сельскохозяйственной птицы приемлем только концентратный тип кормления.

Различают *три способа кормления* птицы: сухой, влажный и комбинированный.

На птицефабриках применяется только сухой способ кормления.

Преимущества кормления сухими комбикормами в рассыпном или гранулированном виде заключаются в том, что более равномерно по всей массе распределены все компоненты комбикорма и более равномерно он потребляется птицей, повышается производительность труда, обеспечивается полная механизация этого процесса, исключаются задержка корма на стыках кормушки и его плесневение, уменьшение числа кормушек.

На небольших фермах и в приусадебных хозяйствах не исключается, а напротив, рекомендуется применение и влажного, и комбинированного способов кормления.

Комбинированный способ – это когда птице утром и днем дают влажные мешанки, а на ночь – зерновые корма. И второй вариант, когда 75 % рациона составляет сухая мучная смесь, которую скармливают из автокормушек в течение всего дня, а другие местные корма (кухонные отходы, непришевая рыба, обрат, зеленые корма) скармливают в составе влажных мешанок в определенные, установленные порядком дня, часы.

## **2.1. Корма и кормовые добавки для птицы**

Для нормального развития птицы нужны корма растительного и животного происхождения. Их подразделяют на шесть групп: зерновые, отходы технических производств, корма животного происхождения, витаминные, сочные и минеральные.

**Зерновые корма.** Значительную часть рациона составляют зерновые корма, которые являются основным источником энергии в питании птицы. Фуражное зерно должно быть хорошего качества, влажностью не более 14–16 %. Зерновые культуры подразделяют на злаковые и зернобобовые. Зерно злаковых отличается высокой калорийностью и усвояемостью. Основную часть питательных веществ кукурузы, пшеницы, ячменя, овса, проса и других культур составляют углеводы.

Бобовые культуры, к которым относятся соя, горох, бобы, люпин, превосходят зерновые по содержанию протеина. В бобовых также содержится больше жира и витаминов. Кожица, покрывающая зерна, хорошо переваривается птицей. Введение бобовых в комбикорма ограничено из-за наличия ингибиторов, угнетающих пищеварительные ферменты. Токсическое действие этих веществ особенно опасно для молодняка до 20-дневного возраста. Тепловая обработка зерна снижает ингибирующее действие.

*Пшеница* является основным источником энергии в комбикормах, уровень которой составляет 290–295 ккал/100 г, а протеина – 10–13 %. Низкое содержание в ней клетчатки способствует хорошему усвоению, поэтому в комбикормах пшеница может заменять кукурузу.

Белки зерна пшеницы в зобе птицы могут образовывать пастообразные комки, вызывая расстройство пищеварения. Поэтому максимальной дозировкой пшеницы считается 50 % для молодняка и 60 % для взрос-

лой птицы. Птице нельзя скармливать свежесобранное зерно. Применение такого зерна в комбикормах сказывается на снижении роста молодняка, конверсии корма и интенсивности яйценоскости взрослой птицы. Как правило, сроки послеуборочного дозревания зерна составляют 3 мес. Процесс этот может ускорить искусственная сушка.

*Ячмень* среди зерновых отличается более высоким содержанием незаменимой аминокислоты лизина (0,4 %). Это самый доступный вид зерна и как корм наиболее эффективен в сочетании с кукурузой. Содержание протеина варьирует в пределах от 9 до 11 %, в ячмене без пленок этот показатель увеличивается до 12 %. Масса оболочек ячменя достигает 15 % от общей массы зерна, поэтому на долю клетчатки приходится 6–7 % или в 2–3 раза больше, чем в пшенице, что снижает его энергетическую ценность до 267 ккал/100 г.

В комбикорма для взрослой птицы ячмень включают до 30 %, молодняку до 3-недельного возраста – 5 %, а до 7-недельного – 15 %. Зерна ячменя целесообразно скармливать ремонтному молодняку. Особенно полезно давать их в пророщенном виде. С использованием ферментов процент ячменя в комбикорме может быть увеличен до 30–50 %.

*Овес* среди зерновых отличается высоким содержанием витаминов, содержит больше клетчатки, поэтому питательная ценность его на 20 % ниже, чем ячменя. Усвояемость овса зависит от наличия пленок, которых содержится от 20 до 35 %. Пленки в организме птицы не перевариваются. Лучше поедается и усваивается пророщенное зерно. Скармливание овса стимулирует рост пера у птицы и ослабляет проявление каннибализма. Утятам полезно давать голозерный овес, в котором почти в два раза больше протеина, чем в обычных сортах. В рацион молодняка включают 10 % дробленого зерна без пленок. Биологическая полноценность протеина овса среди зерновых культур стоит на первом месте, но после шелушения зерно долго не хранится, так как быстро прогоркает.

*Кукуруза* содержит до 70 % крахмала, до 5 % жира с низким содержанием клетчатки (до 2 %). Все это обеспечивает высокую энергетическую ценность (330 ккал/100 г) и переваримость питательных веществ кукурузы. Она содержит наименьшее количество сорных примесей. Кукуруза пригодна в кормлении птицы всех возрастов: в комбикорма для молодняка ее вводят в количестве 30–40 %, для взрослой птицы – 40–50 %.

Наличие большого количества жира в кукурузе создает определенные проблемы при хранении дробленого зерна. Поэтому кукурузу

обычно дробят перед скармливанием. Желтые сорта кукурузы содержат каротин и криптоксантин, обеспечивающий пигментацию тушки и желтка яиц.

*Рожь* по содержанию сырого протеина (11,4 %) не уступает пшенице, отличается высоким содержанием лизина, метионина и минимальным количеством клетчатки (2,4 %). Сдерживающим фактором для широкого применения ржи в комбикормах для птицы является наличие в ней пентозанов и бета-глюканов, которые при набухании в желудочно-кишечном тракте вызывают расстройство пищеварения. Скармливают рожь молодняку с 6-недельного возраста в количестве, не превышающем 5 %, взрослой птице – не более 7 %. Достижения современной биотехнологии в виде ферментных препаратов позволяют шире использовать рожь при производстве комбикормов, включая в рецептуру до 40 %.

*Тритикале* – гибрид пшеницы с рожью. По сравнению с рожью содержит меньше ингибиторов роста и антипитательных факторов, богаче пшеницы по содержанию протеина. В корм молодняку рекомендуется включать 5 %, взрослой птице – 10 %. В сочетании с ферментами включают вместо пшеницы до 50 %.

*Рапс* отличается высокой энергетической насыщенностью (340 ккал), содержит 23 % сырого протеина, 38 % жира, 4 % клетчатки. Однако переваримость питательных веществ рапса ниже, чем у других кормов. К недостаткам относится наличие в рапсе и продуктах его переработки вредных для организма веществ, таких как эруковая кислота, глюкозинолаты, танины. Для племенной птицы рапсовые корма желательно не использовать.

*Соя* считается наиболее перспективной культурой и содержит 35 % сырого протеина, 18 % жира. Энергетическая насыщенность 340 ккал. Аминокислотный состав сои близок к протеину животного происхождения. Уникальность соевых бобов обусловлена возможностью одновременного получения растительного масла и высокобелковых жмыхов и шротов. Сырые зерна в кормлении сельскохозяйственной птицы не используют, в корм идут жмыхи и шроты, протеин которых легко усваивается организмом птицы. Качественный соевый шрот включают в рацион молодняка до 30 %, взрослой птицы – до 20 %.

*Горох* – высокоуглеводистый, хорошо переваримый корм, содержит 21 % протеина, является источником лизина. Из-за небольшого количества жира (1,5 %) энергетическая питательная ценность гороха невысокая (250 ккал). Содержит алкалоиды, дубильные вещества, отрицательно влияющие на продуктивность птицы. В отличие от сои

термическая обработка гороха малоэффективна, так как незначительно снижает действие антипитательных факторов. В рационы для молодняка горох вводят до 10 %, а для взрослой птицы – до 15 %.

*Люпин кормовой* содержит 33–35 % протеина, 5–7 % жира, 14 % клетчатки, алкалоиды (лупинин, лупинидин). По количеству белка 1 кг зерна люпина может сравниться с 3–4 кг ячменя, овса, ржи, пшеницы или с 1,5–2,0 кг гороха, вики. В кормлении птицы используют только сладкие сорта в количестве 5 % для молодняка и 10 % для взрослой птицы. Безалкалоидные сорта можно включать в рацион до 15 %.

**Отходы технических производств.** В кормлении птицы широко используются отходы, получаемые при производстве различных видов продукции. Большой частью применяют отходы переработки сельскохозяйственного сырья.

*Отруби* (пшеничные, ржаные) – побочный продукт мукомольно-крупяного производства. Представляют собой смесь частиц зерновых оболочек, зародышей и муки. Содержат больше протеина, чем пшеница и рожь. Наиболее дешевый и доступный компонент комбикорма, но имеет низкую энергонасыщенность и высокое содержание клетчатки, более гигроскопичен по сравнению с зерном, плохо хранится. Взрослой птице вводят 7–10 %, молодняку – 5–7 %.

*Жмыхи и шроты* – побочные продукты переработки семян масличных культур. Жмых получают при отжиме семян под прессом, а шрот остается при извлечении масла путем экстрагирования. В жмыхах содержится на 2–5 % больше жира, а в шротах – на 2–5 % больше сырого протеина. Жир в жмыхах окисляется быстрее, поэтому шроты сохраняются дольше.

В птицеводстве широко используются соевый, подсолнечниковый, льняной, арахисовый, хлопковый, рапсовый жмыхи и шроты. В состав рациона жмых и шрот вводят в количестве 5–10 % для молодняка и 10–15 % для взрослой птицы.

*Кукурузный глютен* – прекрасный источник каротиноидов, важных для иммунной системы, и протеина – 62 %. Глютен – это все то, что осталось после извлечения из кукурузы крахмала. Он быстро портится, поэтому нужно использовать свежим.

*Дрожжи кормовые* являются продуктом биохимической переработки клетчатки соломы, стержней початков кукурузы, лузги подсолнечника, древесины. Дрожжи получают на гидролизных и спиртовых заводах из чистых культур клеток, выращенных на барде. Происхождение их можно установить по цвету: со спиртовых заводов поступают бледно-серые дрожжи, а с гидролизных – коричневые. В сухих кормо-

вых дрожжах содержится 45–55 % протеина, 25–35 % углеводов, 1,5–5,0 % жира. Они богаты витаминами группы В, по содержанию которых превосходят все другие корма. В составе рациона молодняка дрожжи должны занимать 3 %, а взрослой птицы – 5 %.

Дрожжи, полученные путем микробиологического синтеза, содержат 50–60 % протеина. При производстве кормовых дрожжей используют очищенные парафины нефти, на синтетическом этиловом спирте получают эприн, на метиловом – меприн, на природном газе – биомассу гаприн, на углеводном сырье (ржаной муке и отрубях) – провит.

Уткам и гусям можно скармливать пекарские и пивные дрожжи, однако вследствие высокой стоимости их добавляют только 1–2 %.

*Барда* – отход спиртового производства. В свежей зерново-картофельной барде содержится 5–8 % сухого вещества, которое включает 30 % белков, 50 % углеводов, 5 % жира, 10 % клетчатки и 5 % золы. Питательность барды во многом зависит от сырья, перерабатываемого на спирт. Чем больше в сырье зерна, тем выше ее кормовая ценность. Так, хлебная барда вдвое питательнее картофельной. Свежая барда имеет кислую реакцию, поэтому утятам ее дают после месячного возраста и не более 10 % от массы сухого корма.

*Кормовая патока*, или меласса, отход сахарной промышленности, представляет собой вязкую жидкость темно-бурого цвета. Содержит до 50 % сахара, поэтому легко усваивается. Утятам и гусятам старше 20-дневного возраста ее можно вводить в количестве 3 % к сухой части рациона. Повышенные дозировки вызывают расстройство пищеварения. Используют в качестве клеящего средства при гранулировании комбикормов и стабилизации витаминных препаратов.

К *кормам животного происхождения* относятся отходы от переработки продуктов животноводства и рыбоводства. Наиболее распространенными кормами являются молоко и продукты его переработки (сухое обезжиренное молоко, сыворотка, пахта, творог), отходы мясокомбинатов (кровяная мука, мясная мука, мясокостная мука, костная мука, отходы инкубации). Животные корма богаты протеином, минеральными веществами, витаминами.

*Творог* – ценный белковый корм для молодняка в первые дни жизни. Для кормления используют обезжиренный продукт в количестве 2–8 г на голову в сутки. Не допускают к скармливанию прогорклый и соленый творог.

*Обрат* – легкопереваримый продукт, содержащий 0,1 % жира. Получают его на молокозаводах путем сепарирования цельного молока.

В свежем виде используют сразу после привоза. При закисании обрат не раздают птице, его дают в хорошо сквашенном виде.

*Молочная сыворотка* – побочный продукт при приготовлении творога. Богата витаминами и молочным сахаром, но бедна белками. По общей питательности значительно уступает обрату.

*Сухое обезжиренное молоко* – порошок желто-белого цвета. Содержит около 5–7 % влаги, 30–35 % белка, 0,5–1,5 % жира, 44–47 % молочного сахара, 7–8 % золы. Имеет хорошо сбалансированный набор аминокислот. Изготавливают сухое молоко из обраты путем высушивания в специальных камерах. В результате быстрой сушки в нем сохраняются все питательные вещества и витамины. Утятам и гусятам до 20-дневного возраста обязательно добавляют сухое обезжиренное молоко в количестве 2–3 %.

*Мясокостная мука* готовится из отходов при убое скота и птицы, а также из трупов животных, павших от незаразных болезней. Повышенная термическая обработка снижает полноценность белков в муке. На низкую питательность продукта указывает наличие большей части измельченных костей. Готовый продукт содержит 40–55 % переваримого протеина, 10–18 % жира. Хранят мясокостную муку в мешках в сухом и прохладном месте. В рацион взрослой птицы ее включают в количестве 3–7 %, для молодняка – 1–5 %.

*Рыбная мука* готовится из непромысловой рыбы и рыбных отходов. Качество ее зависит от содержания жира, поваренной соли и фосфорнокислого кальция. Чем меньше этих веществ, тем она ценнее. Продукт содержит до 60 % легкоусвояемого протеина, до 16 % жира, богат минеральными веществами. Рыбная мука хорошего качества, по сравнению с мясокостной, более полноценный белковый корм. В рацион включают 3–5 % рыбной муки, которая оказывает благоприятное действие на рост и развитие молодняка. Желательно применение обезжиренной рыбной муки с содержанием жира не более 10 %. Во избежание рыбного запаха в мясе ее исключают из рациона за 10 дней до убоя. Добавление 2–3 % рыбной муки в рацион взрослой птице положительно влияет на яйценоскость. В последнее время ряд фирм продает под названием рыбной муки ее заменитель или рыбно-мясную муку. В соответствии со стандартом рыбная мука не должна содержать клетчатку (допустимо не более 0,5 %).

*Технический животный жир* получают на мясокомбинатах из непищевого сырья. Используют для повышения калорийности рационов, так как уровень его обменной энергии в 2,5–3 раза больше, чем в

зерновых кормах. Продукт не предназначен для длительного хранения и легко окисляется на свету и в открытой таре. С учетом этого на комбикормовых заводах в кормовые смеси вводят стабилизированный жир в количестве 2–3 %.

*Отходы инкубации* – неоплодотворенные яйца и «кровяные кольца» подвергают длительной варке. После измельчения скармливают молодняку в количестве 5–10 г на голову в день.

Отходы поздних стадий инкубации (яйца с замершими эмбрионами, «задохлики», выбракованный молодняк) высушивают при температуре 110–120 °С, затем размалывают и просеивают. Полученная таким образом мука содержит до 80 % белка.

***Сочные и витаминные корма*** повышают биологическую ценность рациона, обогащая его витаминами и минеральными веществами. В рацион сельскохозяйственной птицы вводят зелень, свеклу, кабачки, силос и витаминные корма: морковь, тыкву, капусту, травяную муку. В промышленном птицеводстве эти корма, за исключением травяной муки, не имеют практического значения. Несмотря на достоинство сочных кормов, применение их ограничено, так как требует значительных затрат ручного труда.

Из зеленых кормов наиболее доступными являются люцерна и клевер. В сухом веществе молодой травы содержится 20–25 % протеина, 10–16 % клетчатки, 4–5 % жира, 40–45 % безазотистых экстрактивных веществ и 9–11 % минеральных веществ. В 1 кг травы содержится 20–30 мг каротина. Свежую зелень дают в измельченном виде вместе с комбикормом или насыпают в отдельные кормушки. Курам скармливают 29–50 г зеленой массы, уткам – 50–100 г, гусям – 300–500 г.

*Свекла* подразделяется на столовую, кормовую и сахарную. В корм идут как корнеплоды, так и ботва этого растения. Корнеплоды кормовой и столовой свеклы содержат 10–15 % сухих веществ, а сахарной – 25 %. Свеклу скармливают в сыром виде после измельчения. Корнеплоды свеклы обладают высокой лежкостью, что делает возможным их потребление круглый год.

*Силос* – прекрасный корм для уток и гусей в зимний период. Лучше закладывать комбинированный силос из нескольких компонентов, в число которых входит зеленая масса растений, свекла, запаренный картофель, початки кукурузы, морковь с ботвой, тыква, капустный лист. Влажность готового силоса должна быть 60–70 %. Взрослым уткам его можно давать 50–60 г на голову, гусям – 100–150 г. Для снижения кислотности к силосу перед скармливанием рекомендуется добавлять до 5 % мела.

*Морковь* является источником каротина (50–100 мг/кг). В ней также содержатся разнообразные витамины, ферменты, минеральные соли, микроэлементы. Из 15 % сухого вещества до 6 % приходится на сахара, половину из которых составляет фруктоза. При хранении витаминная ценность моркови быстро снижается. В натуральном виде ее скармливают в первые три месяца после уборки. Для сохранения витаминов ее солят, силосуют, замораживают и сушат.

*Тыква* содержит 85 % воды и благодаря гармоничному сочетанию углеводов, белков, ферментов и минеральных солей легко усваивается организмом. В ней содержится 6–10 % сахара, 40–70 мг/кг каротина, витамины С, группы В, пектиновые вещества. Скармливают в сыром измельченном виде. Вызревшие плоды тыквы в сухом и прохладном месте хранятся на протяжении всей зимы.

*Капуста* содержит около 90 % воды, богата углеводами, витаминами С, группы В, каротином (70 мг/кг), кальцием. В ее состав входят серосодержащие аминокислоты, способствующие отращиванию перьев. Поэтому капуста является хорошим средством для профилактики расклева птицы.

*Травяная мука* готовится из свежескошенной зелени путем искусственной сушки на специальных агрегатах. Производят ее в рассыпном и гранулированном виде. Травяная мука считается ценным витаминным кормом, содержит 15–20 % протеина, 150–300 мг/кг каротина и различные витамины. Однако вследствие высокого содержания клетчатки (20–25 %) введение ее в комбикорма ограничено. Гранулированная мука имеет ряд преимуществ, связанных с лучшей сохранностью каротина, удобностью транспортировки, снижением потерь. Она занимает меньше места при складировании, так как масса 1 м<sup>3</sup> гранулированной муки составляет в среднем 670, а рассыпной – 300 кг. Хранят травяную муку в плотных бумажных мешках, влажность ее при этом должна быть 10–12 %. Стабилизация антиоксидантами значительно сокращает потери ее питательной и витаминной ценности. Без травяной муки получить полноценное инкубационное яйцо невозможно. Взрослым уткам дают 30 г муки, а молодняку – 10–20 г, гусям – соответственно 100 и 50–60 г.

*Хвойная мука* считается довольно дешевым витаминным кормом. Она содержит 50–130 мг/кг каротина, богата хлорофиллом, фитонцидами, микроэлементами и антигельминтными веществами. Хвойную муку получают из отходов заготовки леса, используя ветки-лапки. Такую муку добавляют в количестве 2–3 %. Уткам и особенно гусям в зимний период раздают и целые лапки ели или сосны.

**Минеральные корма.** Минеральные вещества в организме выполняют самые разнообразные функции. С их непосредственным участием происходят процессы пищеварения, обмена веществ, регуляции осмотического давления и поддержания кислотно-щелочного равновесия. Минеральные вещества содержатся в костной ткани, входят в состав ферментов, гемоглобина, фосфатидов, нуклеопротеидов. По своему количественному содержанию они делятся на макро- и микроэлементы. К макроэлементам относятся кальций, фосфор, натрий, магний, калий, хлор. В группу микроэлементов, составляющих тысячные доли процента, входят марганец, цинк, железо, медь, кобальт, бор, фтор, йод, селен. Минеральные вещества, поступающие с кормами, не в полной мере обеспечивают потребности организма птицы. Молодняку они нужны для обеспечения нормального роста и развития. Взрослые птицы испытывают значительную потребность в кальции и фосфоре, необходимых для формирования яичной скорлупы. Для кормовых целей в качестве источника минеральных веществ используют ракушку, мел, известняк, гашеную известь, яичную скорлупу, костную муку, моно-, ди- и трикальцийфосфат, обесфторенный фосфат, поваренную соль, микроэлементы.

*Ракушку* скармливают в размолотом виде. Содержание кальция в ней доходит до 38 %. Используют как морскую, так и речную ракушку. Раковины моллюсков измельчают до размера частиц 2–3 мм, для молодняка применяют более тонкий помол – до 2 мм.

*Мел* применяют в мелкоразмолотом виде. Кальция в нем содержится 37 %. Добавки мела не должны превышать 3 %, так как в большом количестве он ухудшает вкусовые качества комбикорма, снижая его поедаемость. При отсутствии мела и ракушки используют гашеную известь, хранившуюся на воздухе не меньше полугода.

*Яичная скорлупа* содержит 85 % углекислого кальция и является хорошей минеральной подкормкой. Перед скармливанием ее проваривают, высушивают и измельчают.

*Костную муку* приготавливают из обезжиренных костей. В ней содержится 26 г кальция и 14,5 г фосфора. Костная мука необходима уткам и гусям при дефиците рыбной и мясокостной муки.

*Кормовой преципитат* получают из костей при производстве желатина. Этот продукт содержит 20 % кальция и 16 % фосфора.

*Трикальцийфосфат* получают при воздействии на фосфориты высокой температуры. Он содержит 32 % кальция и 14 % фосфора.

*Поваренную соль* вводят в мелкоразмолотом виде. Скармливать ее нужно осторожно, так как избыток вреден для организма птицы. Мо-

лоднюку соль начинают давать с 10-дневного возраста в количестве 0,2 % от массы сухого корма, для взрослых нормой считается 0,5–1,0 %.

Поступление в организм птицы кальция, фосфора и натрия должно находиться под контролем. *Кальций* необходим для нормальной жизнедеятельности организма, является структурным элементом при формировании костной ткани и скорлупы яиц.

*Фосфор* участвует в формировании костей, обмене веществ. Его восполняют добавками костной муки, природных фосфатов.

*Натрий* поддерживает осмотическое давление в тканях и регулирует водный обмен. Этот элемент имеется в рыбной, мясокостной муке, шротах и поваренной соли. Дефицит натрия замедляет рост молодняка, а избыток – нарушает водный обмен. Токсичным считается поступление в организм птицы свыше 3 % поваренной соли.

*Микроэлементы* добавляют в том случае, когда их недостает в кормах и питьевой воде. Так, например, нормы добавок микроэлементов в комбикорма для уток составляют (граммов чистого элемента на 1 т): марганец – 65, цинк – 50, железо – 20, медь – 2,5, кобальт – 1, йод – 0,7. Микроэлементы вводят в виде углекислых или сернокислых солей, пользуясь коэффициентами пересчета на содержание чистых элементов.

*Гравий* не является минеральным кормом, но его присутствие в кормушках обязательно. Он необходим птице для перетирания корма в мускульном желудке. Особенно в гравии нуждается птица, содержащаяся в закрытых помещениях. К гравию относятся различные мелкие минералы и камешки. Лучшим считается гравий кварцевого и гранитного состава. Он дольше задерживается в желудке, так как не поддается воздействию желудочных соков. Если гравия в желудке недостаточно, питательные вещества корма усваиваются не полностью. Замена его песком приводит к раздражению слизистой оболочки кишечника. Гравий начинают вводить с 7–10-дневного возраста. Если для молодняка частицы не должны превышать 2 мм, то взрослой птице необходимы камешки размером 5–8 мм. В первый месяц молодняку раздают только промытый гравий. Его дают вместе с кормом в количестве 1 % от сухой части или засыпают в отдельные кормушки и добавляют по мере расходования.

*Витамины* не являются источником энергии, но они необходимы для регуляции физиологических процессов в организме. Большинство витаминов образуется в клетках зеленых растений, поэтому растительные корма обязательно должны присутствовать в рационе. Особенно нуждается в витаминах высокопродуктивная птица, содержащаяся в безвыгульных помещениях. По общепринятой классификации витами-

ны делят на две группы: жирорастворимые – А, Д, Е, К и водорастворимые – В, С. Активность их выражается в весовых и условных международных интернациональных единицах (ИЕ).

*Витамин А* (ретинол) регулирует обмен веществ, способствует росту эпителиальных тканей, нормализует развитие половых клеток. Избыток его откладывается в печени. Содержится в рыбьем жире, молоке, печени, яичном желтке. Растительные корма содержат провитамин А – каротин. Попадая с кормом в организм птицы, каротин преобразуется в витамин А. Богаты каротином зеленые растения, морковь, тыква, желтая кукуруза и просо. Витамин А легко окисляется, разрушается под воздействием света и высокой температуры. Замедляет окисление добавление в корм антиоксидантов. При сушке сена в тени каротина сохраняется больше, чем при сушке на солнце.

*Витамин Д* (кальциферол) регулирует в организме обмен кальция и фосфора, необходим для роста костяка и образования скорлупы. Растения содержат провитамин Д – эргостерин. При сушке травы на солнце эргостерин превращается в витамин Д<sub>2</sub>. Витамин Д<sub>3</sub> образуется в коже птиц под влиянием ультрафиолетовых лучей солнца. Птице предпочтительнее вводить витамин Д<sub>3</sub>, действие которого почти в 30 раз сильнее витамина Д<sub>2</sub>. Передозировка препарата может привести к отложению кальция вне костной ткани.

*Витамин Е* (токоферол) стимулирует образование гонадотропных гормонов, влияет на развитие мускулатуры и соединительной ткани. Очень важен для нормального развития зародышей в яйце. Витамин Е содержится в зеленых растениях и проросшем зерне. Дополнительно используют масляные или сухие формы препарата. Витамин Е обладает антиоксидантным действием, предохраняя витамин А от разрушения. Однако сам он разрушается под воздействием ультрафиолетовых лучей и при наличии в кормах прогорклых жиров.

*Витамин К* (филлохинон) повышает свертываемость крови, стимулирует образование протромбина печенью. Много этого витамина в люцерне, достаточно его в брюкве, моркови, рыбной и мясокостной муке. При скармливании доброкачественной травяной муки можно обойтись и без дополнительного введения синтетических препаратов витамина К. Этот витамин имеет как жирорастворимую (К<sub>1</sub>, К<sub>2</sub>), так и водорастворимую (викасол) формы.

*Витамины группы В* имеют большое значение для птиц. Эти витамины входят в состав ферментов, играющих важную роль в обмене веществ.

*Витамин В<sub>1</sub>* (тиамин) нормализует состояние нервной системы и регулирует углеводный обмен. Этот витамин имеется почти во всех кормах. Хорошим источником тиамин являются дрожжи, зерновые корма, травяная, рыбная и мясокостная мука. В сухих кормах он может сохраняться довольно длительный срок.

*Витамин В<sub>2</sub>* (рибофлавин) оказывает влияние на выводимость яиц и рост молодняка. Содержится в молочных продуктах, дрожжах, барде, травяной муке, проросшем зерне, в организме не откладывается. Он слабо растворяется в воде, легко разрушается щелочами и светом.

*Витамин В<sub>3</sub>* (пантотеновая кислота) важен для образования кожи, нормализации обмена веществ, оказывает влияние на выводимость яиц и рост молодняка. Отличный источник пантотеновой кислоты – пивные дрожжи. Имеется она также в молоке, мелассе, яйцах, сенной муке и пшеничных отрубях. Разрушается под действием высокой температуры.

*Витамин В<sub>4</sub>* (холин) считается важнейшим биологически активным веществом. Он отвечает за синтез лецитина и выведение жира из печени, а также необходим для нормальной деятельности нервной системы. Вводят холин при недостаточном уровне белка в рационе. Содержится в животных кормах, молочных продуктах, дрожжах, зернах бобовых и овса. Данный витамин устойчив к нагреванию, но очень гигроскопичен.

*Витамин В<sub>5</sub>* (витамин РР, никотиновая кислота) необходим для роста молодняка и образования пера, участвует в обмене углеводов и жиров, стимулирует деятельность поджелудочной железы. Содержится в дрожжах, мясокостной и рыбной муке, сене, ячмене, отрубях. Добавляют в рационы с высоким содержанием кукурузы. Устойчив к действию высоких температур, не разрушается под влиянием солнечного света, воздуха и щелочей.

*Витамин В<sub>6</sub>* (пиридоксин) участвует в обмене аминокислот, образовании гемоглобина. Богаты этим витамином рыба, дрожжи, зерно злаковых и бобовых культур. Потребность в пиридоксине нарастает при увеличении дачи кормов животного происхождения. Активность теряется при доступе кислорода и действии света.

*Витамин В<sub>7</sub>* (витамин Н, биотин) входит в состав ферментов, участвующих в обмене белков, жиров и углеводов. Зерновые корма содержат биотин в связанной форме. Наиболее богат им овес. Хорошо сбалансированные рационы обычно не нуждаются в обогащении биотином.

*Витамин В<sub>12</sub>* (цианкобаламин) повышает биологическую ценность растительных белков, благодаря чему они также хорошо используются, как и белки животного происхождения. Играет роль в процессах

кроветворения, а также в нормальном функционировании клеток центральной нервной системы. Микроорганизмы в желудке и кишечнике жвачных синтезируют витамин В<sub>12</sub>, поэтому он находится в фекалиях. Птица не синтезирует этот витамин, а получает его из глубокой подстилки. Источником витамина В<sub>12</sub> является рыбная и мясокостная мука, творог, сапропели озер. На свету теряет свою активность.

*Витамин В<sub>с</sub>* (фолиевая кислота) стимулирует кроветворение, играет роль катализатора в синтезе аминокислот. Содержится в зеленых кормах, соевом шроте, картофеле. Разрушающее действие на фолиевую кислоту оказывают свет и высокая температура.

*Витамин С* (аскорбиновая кислота) катализирует процессы окисления в организме, влияет на обмен серы, инактивацию токсинов и ядов, обладает антиоксидантным действием. Аскорбиновая кислота синтезируется в организме птицы, поэтому дополнительно она вводится только при стрессовых ситуациях. Добавка в корм витамина С способствует повышению продуктивности птицы, увеличению живой массы молодняка и устойчивости к различным инфекционным заболеваниям. Содержится в большом количестве в печени, зеленых кормах, корнеплодах, силосе. Хорошо сохраняется в кислой среде и разрушается в присутствии щелочей, без доступа воздуха может храниться длительный срок.

**Премиксы** – комплексные наборы биологически активных веществ, представляющие смесь микродобавок и наполнителя и служащие для повышения питательной ценности кормосмесей. Основу премикса составляют витамины, микроэлементы, аминокислоты. Кроме того, в его состав могут входить вещества со стимулирующим действием (антибиотики), оказывающие защитное влияние и способствующие лучшему использованию кормов (антиоксиданты, ферменты), обладающие лечебным и профилактическим действием (фуразолидон, сульфадимезин), успокаивающие (транквилизаторы). В качестве наполнителя используют зерно пшеницы тонкого помола, пшеничные отруби, соевый шрот, кормовые дрожжи. При изготовлении премиксов наполнитель обычно составляет 80–90 % смеси, а препараты биологически активных веществ – 10–20 %.

Для повышения полноценности комбикормов в расчете на 1 тонну добавляют 1 % премикса. Применение премиксов повышает усвояемость питательных веществ используемых кормов, предотвращает нарушение обмена веществ и обеспечивает достижение высокой продуктивности.

Комбикормовая промышленность выпускает полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты и кормовые добавки.

**Полнорационные комбикорма** – это кормовые смеси, которые полностью удовлетворяют потребности птицы во всех необходимых питательных веществах, витаминах и микроэлементах. Они не требуют никаких добавок и скармливают их птице в виде сыпучих смесей, целых или дробленых гранул.

Для приготовления комбикормов используют в основном зерновые корма, а также жмыхи и шроты, корма животного происхождения, дрожжи кормовые, травяную муку, минеральные подкормки, кормовой жир, премикс. Исходное сырье должно быть без признаков порчи, плесени, гнилостного запаха. Влажность комбикормов не должна превышать 13 %.

**Комбикорма-концентраты** предназначены для скармливания птице с определенным количеством зерна, чаще в соотношении 1:1. Комбикорма-концентраты выпускают с повышенным содержанием сырого протеина, минеральных веществ и микродобавок, чтобы восполнить недостаток питательных веществ в основной части рациона. Из них можно готовить полнорационные комбикорма при смешивании с определенным количеством других кормов, витаминов и минеральных веществ.

**Кормовые добавки** дополняют основной рацион, составленный из местных кормов, и представляют собой смесь кормов с высоким содержанием протеина, минеральных веществ и витаминов. В зависимости от состава балансирующие добавки бывают: белковые, белково-витаминные и белково-витаминно-минеральные.

Для изготовления комбикормов, отвечающих нормативным требованиям, необходимо знать полную характеристику составляющих их компонентов. На каждую партию комбикорма завод-изготовитель выдает удостоверение (сертификат), где указывается дата изготовления, номер рецепта, для какого вида и возраста птицы приготовлен комбикорм, рецепт и питательность комбикорма. Вид комбикорма обозначают буквенным литером: **ПК** – полнорационный комбикорм, **К** – комбикорм-концентрат, **БВД** – белково-витаминная добавка. Литер дополняется номером рецепта, предназначенным для определенного вида птицы:

ПК0 (цыплята от 1 до 4 дней);

ПК1 (куры-несушки промышленные и племенные);

ПК2 (цыплята от 1 до 7 нед);

ПК3 (молодняк кур от 8 до 13 и от 18 до 20 нед);

ПК5 (бройлеры от 1 до 4 нед);  
ПК6 (бройлеры от 5 нед и старше);  
ПК7 (петухи яичных кроссов);  
ПК8 (петухи мясных кроссов);  
ПК10 (взрослые индейки-несушки и индюки племенные);  
ПК11 (молодняк индеек от 1 до 8 нед);  
ПК12 (молодняк индеек от 9 до 17 нед);  
ПК13 (ремонтный молодняк индеек от 18 до 30 нед);  
ПК20 (взрослые утки-несушки);  
ПК21 (молодняк уток от 1 до 3 нед);  
ПК22 (молодняк уток от 4 до 8 нед);  
ПК23 (ремонтный молодняк уток от 9 до 26 нед);  
ПК24 (взрослые утки-несушки от 1 до 3 нед);  
ПК25 (молодняк уток мясных кроссов от 1 до 3 нед);  
ПК26 (молодняк уток мясных кроссов от 4 до 7 нед);  
ПК27 (ремонтный молодняк уток мясных кроссов от 8 до 26 нед);  
ПК28 (утята на мясо от 1 до 2 нед);  
ПК29 (утята на мясо от 3 нед и старше);  
ПК30 (взрослые гуси);  
ПК31 (молодняк гусей от 1 до 3 нед);  
ПК32 (молодняк гусей от 4 до 8 нед);  
ПК33 (ремонтный молодняк гусей от 9 до 26 нед);  
ПК34 (гусята на мясо от 1 до 4 нед);  
ПК35 (гусята на мясо от 5 нед и старше);  
ПК40 (взрослые цесарки);  
ПК41 (молодняк цесарок от 1 до 4 нед);  
ПК42 (молодняк цесарок от 5 до 10 и от 11 до 15 нед);  
ПК43 (ремонтный молодняк цесарок от 16 до 28 нед).

## **2.2. Нормированное кормление сельскохозяйственной птицы**

*Полнорационные комбикорма балансируют по 34 показателям.* Кормление ведут по нормам ВНИИТИПа. Нормирование питательных веществ ведется на 100 г сухой кормовой смеси, а фактическое потребление корма регламентируется для каждого вида домашней птицы соответствующими лимитами. До недавнего времени птицу рекомендовалось кормить вволю, поддерживая лишь определенный состав кормовых смесей, однако детальное изучение этого вопроса позволило установить, что птица при таком кормлении съедает корма больше, чем это нужно для ее здоровья и продуктивности.

Ведь если для нормального состояния и хорошей продуктивности курица должна получить 20 г сырого протеина, то, скормив ей 30 г, нельзя получить дополнительной выгоды, продуктивность останется той же, лишний расход на каждую курицу 10 г протеина в сутки нанесет ей только вред, а хозяйству – большие убытки.

Принципиальной основой оценки питательности кормов на 100 г сухой смеси служит положение, что его объективная оценка будет дана лишь при характеристике его питательных свойств, определяемых наличием в корме необходимых на данном этапе онтогенеза (цыплята, ремонтные молодки, несушки) питательных веществ.

Другими словами, нормирование питательных веществ для всех видов домашней птицы ведется на 100 г сухой смеси, но сколько и каких питательных веществ должно быть в 100 г корма (выраженных в процентах) и сколько граммов корма необходимо дать тому или иному виду птицы в данном возрасте, определяется характером затрат питательных веществ в организме.

Если это ремонтные молодки в первый месяц выращивания, то им необходимо больше обменной энергии и сырого протеина, чем курам-несушкам, тем более в конце яйцекладки, когда уровень и направление обменных процессов обретают характер противоположного направления. Расход отдельных питательных веществ в организме зависит от их назначения в процессе обмена веществ (табл. 6).

**Т а б л и ц а 6. Примерный характер затрат питательных веществ в организме**

Цель использования питательных веществ корма	Используемые питательные вещества
Образование энергии корма	Преимущественно углеводы, жиры и частично – поступающий в избытке протеин
Образование новых тканей в процессе роста молодого организма и восстановление тканей в процессе обмена веществ	Преимущественно полноценные протеины, а также минеральные вещества
Образование жировой ткани как запаса питательных веществ в организме	Углеводы и жиры
Образование пищеварительных соков, ферментов и других активных веществ	Белковые вещества, витамины, минеральные вещества, микроэлементы
Образование продукции – яиц	Протеины, жиры, углеводы, минеральные вещества, микроэлементы, витамины

Опытами установлено, что в организме несушки основная часть питательных веществ расходуется на образование энергии.

При анализе современных сбалансированных полнорационных комбикормов видно, какая птица и когда особенно требовательна к тем или иным компонентам корма. Например, наибольшие различия выявляются по уровню кальция: если потребность бройлеров в кальции принять за 100 %, то курам яичного направления продуктивности требуется кальция в три раза больше (334 %) и т. д.

Установлено, что продуктивность птицы на 40–50 % зависит от обеспеченности организма энергией.

*Оценку энергетической питательности кормов производят по обменной энергии.* Единицами измерения энергетической ценности являются килокалория или килоджоуль: 1 ккал равна 4,1868 кДж.

Как ни парадоксально, оценка кормов по содержанию обменной энергии хотя и очень удобна, но в практическом птицеводстве пока не находит широкого применения. По-прежнему, как и двадцать лет назад, по действующим формам промфинпланов, годовых и других отчетов, статистических справок все без исключения птицеводческие хозяйства планируют и учитывают общий расход кормов и их затраты на единицу продукции в кормовых единицах. Такая система оценки была справедливой до тех пор, пока на фермах использовались в значительной части местные объемистые и влажные корма и нормирование велось не на 100 г корма, а на 1 гол. в сутки.

*В 1 к. ед. выражалась питательность 1 кг овса среднего качества.* В птицеводстве, где потребность в корме невелика, ее выражали в граммах кормовой единицы (г к. ед.). Например, на 1 гол. в сутки дать 120 г к. ед.

И хотя Министерством сельского хозяйства еще в 1974 г. были утверждены нормы кормления птицы не в кормовых единицах, а в обменной энергии, в производственных условиях пока они применения не нашли. Более удобной оказывается традиционная форма учета.

При нормировании рационов птицы по обменной энергии большое значение имеет ее соотношение с сырым протеином, так называемое энергопротеиновое отношение (ЭПО). Энергопротеиновое отношение – это количество килоджоулей обменной энергии, приходящейся на 1 % сырого протеина в 1 кг корма.

Например, необходимо рассчитать калорийность 100 г комбикорма, если ЭПО равно 1:590, а уровень сырого протеина – 21 %, т. е. если на 1 % сырого протеина приходится 590 кДж обменной энергии, то 21 % составит 12 390 кДж ( $21 \cdot 590$ ) в 1 кг комбикорма, а энергетическая ценность 100 г корма – 1239 кДж.

Если же будут известны содержание в 1 кг комбикорма обменной энергии и уровень сырого протеина, а надо рассчитать энергопротеиновое отношение, то по данным предыдущего примера расчет будет

следующим: 12390 : 21 = 590. ЭПО равно 1:590, т. е. на 1 % сырого протеина приходится 590 кДж обменной энергии в 1 кг комбикорма.

*Нормы кормления для всех видов и половозрастных групп составлены в процентах к массе полнорационного комбикорма, лишь обменная энергия – в килоджоулях в 100 г корма (табл. 7).*

**Т а б л и ц а 7. Нормы питательных веществ для сельскохозяйственной птицы (% к массе комбикорма)**

Вид и возраст птицы	Обменная энергия в 100 г корма, кДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий хлористый
Куры-несушки яичные, мес:						
5–10	1130	17	5,0	3,2	0,7	0,3
11–14	1109	16	5,0	3,4	0,7	0,3
Индейки	1172	16	6,0	2,8	0,7	0,3
Утки:						
легкие кроссы	1109	16	6,0	2,5	0,7	0,3
тяжелые кроссы	1130	17	6,0	2,5	0,8	0,4
Гуси	1046	14	10,0	1,6	0,7	0,3
Молодняк яичных кур, дн.:						
1–60	1214	20	4,0	1,1	0,7	0,3
61–120	1089	15	5,0	1,2	0,7	0,3
Цыплята-бройлеры, дн.:						
1–30	1298	22	4,0	1,0	0,8	0,3
31–49	1340	20	4,0	1,0	0,8	0,3
Молодняк индеек, дн.:						
1–30	1214	28	4,0	1,7	1,0	0,3
31–90	1256	22	5,0	1,7	0,8	0,3
91–120	1256	20	6,0	1,7	0,8	0,3
Молодняк уток и гусей, дн.:						
1–20	1214	20	5,0	1,2	0,8	0,3
21–50	1256	17	6,0	1,2	0,7	0,3
Молодняк цесарок, нед:						
1–4	1298	24	4,5	1,0	0,8	0,3
5–10	1298	21	5,0	1,0	0,7	0,3
11–15	1298	17	5,0	1,0	0,7	0,3
16–26	1172	15	6,0	1,0	0,7	0,3
Перепела в возрасте 6 нед и старше	1214	21	5,0	2,8	0,7	0,3
Перепела ремонтные, нед:						
1–4	1256	27,5	3,0	2,7	0,8	0,3
5–6	1150	17,0	5,0	2,5	0,8	0,3
Перепела на мясо в возрасте 4–6 нед	1290	20,5	5,0	1,0	0,8	0,3

**П р и м е ч а н и е.** Согласно ТУ РБ 600024008–2002 «Комбикорма полноценные для сельскохозяйственной птицы» допускается отклонение по сырому протеину и клетчатке на 0,5 %.

*Питательность комбикормов* анализируется по обменной энергии, сырому протеину, сырому жиру, сырой клетчатке, незаменимым аминокислотам, кальцию, фосфору, натрию, витаминам и микроэлементам – всего по 34 показателям.

Согласно современным нормам кормления **микроэлементы** вводят в комбикорм по принципу гарантированных добавок в виде премикса без учета содержания в ингредиентах, входящих в состав комбикорма. Микроэлементы включают в кормосмеси в виде солей. Необходимое количество солей для компенсации недостающего количества элемента определяют по данным табл. 8.

Т а б л и ц а 8. Содержание микроэлементов в 1 г соли

Соль	Элемент	Количество микро-элементов, г
Медь серноокислая 5-водная (медный купорос)	Медь	0,255
Медь углекислая основная	Медь	0,575
Марганец серноокислый 5-водный	Марганец	0,228
Марганец углекислый основной	Марганец	0,450
Цинк серноокислый 7-водный	Цинк	0,227
Цинк углекислый основной	Цинк	0,577
Железо серноокислое закисное 7-водное	Железо	0,201
Калий йодистый	Йод	0,764

П р и м е ч а н и е. Сегодня в зарубежных странах микроэлементы вводятся на основе органических кислот, они более эффективны и менее агрессивны, чем углекислые и серноокислые.

В нормах кормления указана потребность организма в хлористом натрии (0,3–0,4 %), а в таблице содержания питательных веществ (табл. 10) – просто натрий. (*Для пересчета натрия кормов в хлористый натрий надо количество натрия умножить на 2,5.*) Например, содержание в 100 г люцерновой муки 450 мг натрия соответствует 1125 мг хлористого натрия ( $450 \cdot 2,5$ ).

Можно сделать и обратный пересчет, т.е. хлористый натрий перевести в натрий. Для этого норму хлористого натрия необходимо умножить на 0,4. Например, норма хлористого натрия в комбикормах ремонтных молодок до 3-месячного возраста 0,3 % соответствует 0,12 % натрия, или 120 мг натрия в 100 г кормосмеси.

**Витамины**, как и микроэлементы, вводятся в комбикорма в расчете на 1 т, согласно рекомендуемым нормам (табл. 9, 10).

**Т а б л и ц а 9. Нормы обогащения полнорационных комбикормов для птицы витаминами и микроэлементами (на 1 т комбикорма)**

Витамины, микроэлементы	Куры		Бройлеры		Утята		Индюшата
	Род. стадо	Пром. стадо	1–30 дней	31–49 дней	1–20 дней	21–50 дней	120 дней
А, млн. МЕ	10	7	10	7	10	7	15
D <sub>3</sub> , млн. МЕ	1,5	1	1	1	1	1	1,5
Е, г	10	–	10	5	5	–	20
К <sub>3</sub> , г	2	1	2	1	2	1	2
В <sub>1</sub> , г	2	–	2	1	–	–	2
В <sub>2</sub> , г	4	3	3	3	2	2	4
В <sub>3</sub> , г	20	10	15	10	10	10	15
В <sub>4</sub> , г	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
В <sub>5</sub> , г	20	20	30	30	20	20	30
В <sub>6</sub> , г	4	2	3	3	2	–	5
В <sub>7</sub> , г	0,15	0,1	0,1	–	–	–	0,2
В <sub>с</sub> (фолиевая кислота), г	0,5	–	0,5	0,5	–	–	1,5
В <sub>12</sub> (кобаламин), мг	25	25	25	25	25	25	25
С (аскорбиновая кислота), г	50	–	50	50	–	–	50
Марганец, г	50	50	50	50	50	50	50
Цинк, г	50	50	50	50	50	50	50
Железо, г	25	25	25	25	25	25	25
Медь, г	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Йод, г	1	1	1	1	1	1	1
Кобальт, г	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

**Т а б л и ц а 10. Содержание питательных веществ в кормах для сельскохозяйственной птицы (в 100 г корма)**

Корма	Обменная энергия, кДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Минеральные вещества, мг		
				Са	Р	Na
1	2	3	4	5	6	7
Кукуруза желтая	1373	10,0	2,2	10	260	30
Овес	1076	11,0	10,3	120	350	170
Овес (без пленок)	1235	12,6	7,5	110	430	170
Пшеница (в среднем)	1218	11,5	3,5	40	470	110
Пшено	1390	11,6	2,1	74	276	30
Просо	1172	11,2	9,7	10	280	30
Ячмень	1118	11,6	5,5	60	340	40
Ячмень (без пленок)	1277	13,0	1,5	66	400	30
Горох	955	21,5	5,4	140	370	70

1	2	3	4	5	6	7
Отруби пшеничные	766	15,8	9,1	130	1110	130
Льняной жмых (шрот)	1202	33,1	9,4	310	710	60
Подсолнечниковый шрот	1118	42,0	5,0	300	820	940
Подсолнечниковый жмых	1206	39,6	3,3	300	820	940
Соевый шрот	1243	43,0	6,2	550	700	510
Хлопчатниковый шрот	1068	43,0	12,7	240	1150	250
Дрожжи гидролизные	1181	45,0	0,7	2030	1260	133
Мясокостная мука	804	37,0	–	7100	4300	1700
Рыбная мука	1047	59,4	–	8000	6400	2700
Обрат сухой	1290	34,0	–	1290	980	540
Клеверная мука	699	16,0	24,7	930	190	60
Люцерновая мука	754	17,8	23,3	1300	250	450
Жир кормовой животный	3647	–	–	–	–	–
Костная мука	–	–	–	26500	14500	–
Ракушка	–	–	–	37000	–	–
Мел	–	–	–	33000	–	–
Известняк	–	–	–	34000	–	–
Трикальцийфосфат	–	–	–	32100	14400	–
Соль поваренная	–	–	–	–	40000	–

В промышленном птицеводстве для стабилизации в комбикормах липидов, жирорастворимых витаминов, каротина используют **антиоксиданты** сантохин и дилудин. Сантохин вводят в количестве 125 г на 1 т, дилудин – 400 г на 1 т. Если комбикорма содержат более 5 % жира, то количество антиокислителей увеличивают в 1,5–2 раза.

Для обогащения комбикормов витаминами используют масляные и порошкообразные (водорастворимые) препараты.

Активность витаминов может выражаться в весовых (мкг) и интернациональных единицах (ИЕ). Для перевода активности витаминов из интернациональных единиц в весовые и наоборот можно пользоваться приведенными ниже данными.

#### Витамин А

1 ИЕ витамина А = 0,3 мкг витамина А

1 мкг витамина А = 3,3 ИЕ витамина А

1 ИЕ витамина А = 0,6 мкг каротина

1 мкг каротина = 1,67 ИЕ витамина А

### *Витамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>*

1 ИЕ витамина D<sub>2</sub> = 0,025 мкг витамина D<sub>2</sub>

1 мкг витамина D<sub>2</sub> = 40 ИЕ витамина D<sub>2</sub>

1 ИЕ витамина D<sub>3</sub> = 0,025 мкг витамина D<sub>3</sub>

1 мкг витамина D<sub>3</sub> = 40 ИЕ витамина D<sub>3</sub>

1 ИЕ витамина D<sub>3</sub> = 30 ИЕ витамина D<sub>2</sub>

1 ИЕ витамина D<sub>2</sub> = 0,033 ИЕ витамина D<sub>3</sub>

1 мкг витамина D<sub>3</sub> = 1200 ИЕ витамина D<sub>2</sub>.

### *Витамин E*

1 мг витамина E = 1 ИЕ витамина E

### *Витамин B<sub>2</sub>*

1 ИЕ витамина B<sub>2</sub> = 25 мкг витамина B<sub>2</sub>

1 мкг витамина B<sub>2</sub> = 0,4 ИЕ витамина B<sub>2</sub>.

При нормировании витаминной полноценности рационов для птицы следует учитывать, что в процессе хранения активность витаминов снижается на 50–80 %. Соли микроэлементов, особенно йодистый калий, сернокислое железо и хлористый кобальт, разрушают витамины в комбикорме. Учитывая невозможность постоянного контроля за содержанием витаминов в комбикормах, их, как и микроэлементы, *нормируют по принципу гарантийного ввода*.

Если птица находится в состоянии стресса, потребность организма в витаминах А, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С и К увеличивается в 2–3 раза, так как эти витамины участвуют в синтезе адапционных гормонов коры надпочечников и передней доли гипофиза.

Организуя кормление птицы, следует обеспечить ее гравием, причем в состав комбикорма его не включают. Это мелко дробленные минералы или камешки, необходимые для лучшего измельчения кормов. При отсутствии гравия в желудке на 6–10 % снижается переваримость питательных веществ корма. Норма гравия для взрослых кур составляет 1 кг на 100 гол. 1 раз в неделю.

Прежде чем начать составлять рецепт комбикорма, необходимо установить норму потребности птицы в основных питательных веществах (см. табл. 7).

При фазовом кормлении несушек достигается экономия дефицитных протеиновых кормов.

Оптимальные и предельно допустимые нормы отдельных кормов приведены в табл. 11.

**Т а б л и ц а 11. Оптимальное и предельно допустимое количество кормов в полнорационных комбикормах для птицы (% от массы)**

Корма	Молодняк		Взрослая птица	
	Оптимальное	Предельное	Оптимальное	Предельное
Кукуруза	30–40	60	40–50	70
Овес	15–20	30	20–30	40
Овес (без пленок)	30–40	50	40–50	60
Пшеница*	35–40	60	40–50	70
Пшено	20–30	40	20–30	40
Просо	15–20	30	25–30	40
Ячмень	15–20	40	30–40	50
Ячмень (без пленок)	30–40	50	40–50	60
Горох	7–10	15	10–15	25
Отруби пшеничные	5–7	10	7–10	15
Льняной жмых	2–3	4	5–6	8
Подсолнечниковый шрот	8–10	15	15–17	20
Подсолнечниковый жмых	5–7	12	15–17	20
Соевый шрот	15–20	30	18–20	30
Хлопчатниковый шрот	5–7	12	7–10	18
Дрожжи гидролизные	3–5	7	5–7	10
Мясокостная мука	3–5	7	5–7	10
Рыбная мука*	4–7	10	5–7	10
Обрат сухой	2–3	4	1–1,5	3
Травяная мука	2–5	10	5–7	10
Кормовой жир	2–3	5	3–4	7
Костная мука	1–2	2	2–3	3
Ракушка	1,5–3	5	5–6	7
Известняк	1,5–3	5	5–6	7
Мел	1–3	4	3–4	5
Фосфат обесфторенный	1–2	2	2–3	3
Соль поваренная	0,2–0,3	0,3	0,3–0,4	0,4

\* Использование непригодной пшеницы и рыбной муки из отходов рыбы.

По группам кормов (зерновые злаковые и бобовые, корма животного происхождения, витаминные, минеральные, энергетические) удельный вес в полнорационном комбикорме для различных половозрастных групп существенно варьирует (табл. 12).

Прежде чем начать составлять рецепт комбикорма, нужно установить норму потребности птицы в основных питательных веществах. Затем эту норму следует реализовать в кормах, т. е. определить, сколько и каких кормов необходимо дать птице. Для этого используется примерная структура комбикормов. По норме зерновые в рационе кур-

несушек должны составлять 65–70 % (табл. 12). Это значит, что нужно взять 3–4 вида зерновых и зерноотходов (например, 30 г кукурузы, 20 г пшеницы, 16 г ячменной дерти – итого 60 %), рассчитать питательность каждого корма, который входит в кормосмесь, суммировать данные по отдельным ингредиентам и определить питательность составленной кормосмеси.

Т а б л и ц а 12. **Примерное содержание различных кормов в полнорационных комбикормах для молодняка и кур яичных пород, %**

Корма	Молодняк в возрасте, нед			Куры
	До 4	4–13	13–22	
Зерновые	60–68	75–80	77–83	65–70
Протеиновые растительные	18–25	8–10	2–5	5–15
Протеиновые животные	7–12	4–8	3–5	4–10
Витаминовые	2–4	3–5	8–10	3–5
Минеральные	1–1,5	1,5–2	1,5–3	7–9
Жир кормовой	1,5–2	–	–	3–5

Затем определяют питательную ценность других групп кормов. Суммировав полученные данные, устанавливают содержание в 100 г комбикорма обменной энергии, сырого протеина и т. д. Окончательно балансируют комбикорма, увеличивая или уменьшая массу отдельных компонентов в них по форме, представленной в табл. 13.

Т а б л и ц а 13. **Рецепт комбикорма**

Наименование и количество корма, г	Обменная энергия, кДж	Сырой протеин, г	Сырая клетчатка, г	Ca, мг	P, мг	Na, мг	Ли-зин, мг	Метионин + цистин	Триптофан, мг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зерновые:									
1.									
2.									
3.									
Отходы технических производств:									
1.									
2.									
Энергетические:									
1.									
2.									
Витаминовые:									
1.									
2.									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Минеральные:									
1.									
2.									
Итого	100								
Требуется по норме	100								

Отметим, что разница в количестве обменной энергии и сырого протеина по сравнению с нормой не должна превышать или быть меньше соответственно 1,0 и 0,5 %. И, наконец, при составлении рецептов комбикормов необходимо учитывать следующее:

- 1) кормосмесь должна полностью удовлетворять потребности в питательных веществах;
- 2) корма в кормосмеси должны быть в оптимальных количествах;
- 3) чем разнообразнее корма, тем лучше, полнее будут удовлетворены потребности организма.

Нормы скармливания полнорационных комбикормов для различных видов сельскохозяйственной птицы представлены в табл. 14.

Таблица 14. Примерная норма скармливания комбикорма, г на 1 гол/сут

Вид птицы	Норма скармливания	Вид птицы	Норма скармливания
Куры-несушки яичных кроссов	115	Индейки: самцы	500
Куры мясных линий	155		
Петухи мясных линий	160	самки	260
Утки кросса «Темп»	270	Цесарки	120
Гуси	330	Перепела	24

Примечание. При использовании неполноценных комбикормов норму скармливания следует увеличивать на 10 %.

Ориентировочно считается, что цыплята яичных пород в возрасте до 100 дней потребляют в день столько граммов комбикорма, сколько им дней. Например, 60-дневный цыпленок съедает в день примерно 60 г комбикорма, 70-дневный – 70 г и так далее до 150-дневного возраста. Ремонтным молодкам выдают по 105–110 г комбикорма, а курам-несушкам – дифференцированно в зависимости от интенсивности яйценоскости и способа содержания (см. табл. 14).

В настоящее время в птицеводстве распространена система так называемого фазового кормления, предусматривающая снижение

уровня сырого протеина с возрастом как для ремонтных молодок, так и для кур-несушек (см. табл. 7).

Рассмотрим фазовое кормление на примере кур-несушек. В возрасте 22–47 нед, когда яйценоскость интенсивно возрастает и сам организм еще растет, следует дать больше сырого протеина (17 % против 13,5 % до начала яйцекладки). Это первая фаза.

Во второй фазе, когда стабилизировалась яйценоскость и приостановился рост организма (48 нед и старше), достаточно дать 16 % протеина и продуктивность будет такой же, как и при 17 %.

В этом заключается физиологический и хозяйственный смысл применения фазового кормления, итог которого – экономия дорогих и дефицитных протеиновых кормов. Потребность в кормах на определенный возрастной период ремонтного молодняка и взрослых кур исходя из среднегодового поголовья может быть рассчитана по нормам, представленным в табл. 15.

Т а б л и ц а 15. Примерная потребность птицы в кормах

Группа птицы	Потребность в комбикорме на 1 гол., кг
Молодняк кур яичного направления в возрасте, нед:	
до 4	0,6
4–9	1,9
9–22	8,5
Куры промышленного стада яичного направления (за год)	До 50

Естественно, что снижение затрат кормов и максимальная оплата корма продукцией будут залогом высокой рентабельности производства.

Основной путь экономного расходования кормов – это организация полноценного сбалансированного кормления птицы, использование высокопродуктивной гибридной птицы, сокращение сроков выращивания молодняка на мясо, ограниченное кормление ремонтных молодок, лимитированное кормление взрослой птицы, содержание птицы в клетках, поддержание оптимальных параметров микроклимата и, наконец, устранение тех потерь, которые могут встречаться (табл. 16) в производственных условиях.

*Контроль за качеством кормления* птицы осуществляют по показателям живой массы, аппетита, яйценоскости и др.

Аппетит птицы – один из важных признаков состояния организма. Снижение аппетита, отказ от корма – первые признаки нарушения, вызванные или недоброкачеством кормов, или неполноценностью рациона.

Т а б л и ц а 16. Потери кормов в птицеводстве

Причина	Увеличение расхода кормов, кг	Расход кормов на 100 кур в день, кг
Без потерь	–	10,0
Плохая конструкция кормушек	1,2	11,2
Переполнение кормушек	0,6	11,8
Низкая температура помещения	1,0	12,8
Крысы	0,1	12,9
Паразиты и болезни	0,7	13,6
Погрузка, разгрузка, раздача кормов	0,5	14,0
Недостаток гравия в корме	0,6	14,7
И т о г о (возможное увеличение расхода кормов)	4,7	–

*Живую массу* контролируют путем периодического взвешивания молодняка и взрослой птицы (не менее 100 гол.) и сопоставления полученных данных с нормативными показателями. На основании этих данных вносят соответствующие коррективы в кормление.

*Яйценоскость* птицы при полноценном кормлении характеризуется довольно быстрым нарастанием, достижением пика и медленным ее снижением.

*Качество скорлупы* является следствием полноценности кормления. Если увеличилось количество насечки и боя яиц, то, видимо, в рационе недостаточно кальция, витамина D<sub>3</sub>, а возможно, и повышенная температура в птичнике.

В нормальных условиях кормления *помет кур* имеет плотную консистенцию с белым налетом мочевой кислоты. При избытке белковых кормов животного происхождения помет становится водянистым, на нем видны слизистые красноватые полосы и обильное белое отложение мочевой кислоты. Если помет темно-зеленого цвета, жидкий, иногда с кровавыми включениями, то может быть расстройство пищеварения, связанное с заболеванием или отравлением.

При изучении вопросов кормления сельскохозяйственной птицы **необходимо выполнить задания, приведенные ниже.**

**Задание 1.** Изучить питательность основных кормов, используемых в птицеводстве, результаты записать по форме табл. 17.

Т а б л и ц а 17. Характеристика основных кормов

Вид корма	Достоинства корма	Недостатки корма	Процент введения в комбикорма
-----------	-------------------	------------------	-------------------------------

**Задание 2.** Соблюдая последовательность выполнения расчетов, составьте рецепт комбикорма по форме табл. 13.

1. Согласно нормам кормления (табл. 7) выберите и запишите в табл. 13 те нормы, которые определены индивидуальным заданием.

2. В соответствии с рекомендуемой структурой (табл. 12, 13) различных групп кормов в рационе и списке имеющихся кормов (табл. 17) подберите ориентировочный состав комбикорма.

3. В первом варианте произведите подбор (карандашом) кормов не до 100 г (100 %), а, например, до 98 %, что позволит в дальнейшем маневрировать при детализации по отдельным питательным веществам. Например, по сырому протеину и другим показателям рецепт балансируется, а по энергии – нет. Недостаток составляет 73 кДж. Добавим 2 г кормового жира, и в 100 г комбикорма будет осуществлено балансирование и по обменной энергии.

4. Поочередно определите содержание в комбикорме аминокислот. При дисбалансе каких-либо из них сделайте или незначительную перегруппировку кормов, или компенсируйте синтетическими их аналогами.

5. Определите согласно нормам гарантийного ввода количество необходимых микроэлементов и витаминов в расчете на 1 т комбикорма.

6. Рассчитайте количество комбикорма, необходимого на курицу-несушку в год. Определите количество сэкономленного протеина при фазовом кормлении несушек за этот период времени.

7. Рассчитайте потребность в комбикорме на 1 сутки и на 1 год для птицефабрики мощностью 300, 500 тыс. кур-несушек. Рассчитайте затраты корма на 1000 яиц.

### **Контрольные вопросы**

1. Какова система нормирования питательных веществ для птицы?
2. Расскажите об основных питательных веществах корма.
3. Дайте характеристику зерновых кормов.
4. Какие существуют типы и способы кормления птицы?
5. Какие корма животного происхождения включают в рацион и какова их питательная ценность?
6. В чем заключается сущность фазового кормления кур-несушек?
7. Какова суточная потребность в полнорационных комбикормах для различных видов сельскохозяйственной птицы.
8. Назовите основные показатели, по которым контролируют полноценность кормления птицы.

## **Т е м а 3. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА**

**Цель занятия:** ознакомиться с технологией переработки продукции птицеводства; освоить основные технологические операции при убойе птицы; ознакомиться с методами переработки перо-пухового сырья; изучить технологию переработки помета.

**Материалы и оборудование:** рабочие тетради; плакаты, рисунки, фотографии, видеофильмы, справочные пособия.

Перед убойем птицу выдерживают без кормления для очистки пищеварительного тракта (дают только воду). Продолжительность предубойной выдержки составляет: для кур, индеек и цесарок 8–12 ч, для уток и гусей 4–8 ч.

### **3.1. Технология убоя и переработки птицы**

Технологические процессы переработки включают следующие операции: отлов птицы; доставку и приемку ее; первичную обработку (убой и снятие оперения); полупотрошение, потрошение, глубокую разделку и полную разделку тушек; формовку и охлаждение тушек; сортировку, маркировку, взвешивание, упаковку тушек; охлаждение и замораживание мяса; хранение и реализацию мяса.

Птицу, предназначенную для убоя, подразделяют на молодняк (цыплята, цыплята-бройлеры, индюшата, утята, гусята, цесарята) и взрослую (куры, индейки, утки, гуси, цесарки).

При отлове неосторожное обращение с птицей может привести к перелому крыльев, ног, кровоизлияниям, что ухудшает товарные качества тушек. Рекомендуют во время отлова использовать красный свет. Пойманную птицу разделяют по возрастным группам и направляют на убой и переработку.

Перевозят птицу в специальном контейнере, в секциях которого размещают клетки с выдвигающимися днищами. Загружают ее в контейнер сверху, при этом все днища, кроме нижнего, выдвигают и поочередно задвигают по мере загрузки клеток. Выгружают птицу из контейнера путем поочередного выдвижения днищ, начиная с нижнего.

Процесс переработки начинается с навешивания птицы на конвейер, затем проводят анестезию (оглушение), убой, обескровливание, снятие оперения, полупотрошение, потрошение, охлаждение, сортировку, маркировку и упаковку тушек.

Навешивание птицы на конвейер – операция простая, но важная с точки зрения сохранения качества тушки, поэтому птице дают успокоиться в течение 90 с.

Анестезия приводит к обездвиживанию птицы, расслаблению мышц, потере болевой чувствительности, что облегчает проведение последующих операций на конвейере. Наибольшее распространение получило оглушение птицы электрическим током с помощью специальных аппаратов (продолжительность оглушения 5–20 с). При оглушении работа сердца не прекращается, что способствует лучшему обескровливанию.

Птицу всех видов убивают не позднее чем через 30 с после оглушения. Различают наружный и внутренний способы убоя. При наружном одностороннем способе ножом, ниже ушной мочки, слева направо перерезают яремную вену, ветви сонной артерии. Внутренний способ убоя сводится к тому, что острые концы ножниц вводят в ротовую полость и под языком в месте соединения яремной и мостовой вен перерезают кровеносные сосуды, после чего делают укол ножницами через нёбную щель в переднюю часть мозжечка.

На специализированных предприятиях убой птицы проводят автоматически путем бокового разреза кожи шеи, яремной вены и сонной артерии, без повреждений трахеи и пищевода.

Время обескровливания для кур и цесарок составляет 90–120 с, а для уток, гусей и индеек – 150–180 с.

Сложна и трудоемка операция по снятию пухо-перового покрытия с тушек. Наиболее эффективным способом снятия оперения с сухопутной птицы является обработка горячей водой (температура 52–55 °С) в течение 80–120 с. Перо и пух с водоплавающей птицы снимают после обработки паровоздушной смесью в камерах при следующей температуре: для гусей – 76–83 °С, гусят – 68–70, уток – 72–75, утят – 66–72 °С.

Подшпарку крыльев утят проводят при температуре 58–61 °С, уток – 63–66 °С в течение 50 с, остальных видов птицы – при температуре 61–65 °С в течение 50 с.

Для удаления оперения применяют бильные машины, дисковые автоматы, циклоавтоматы и др. Маховое и хвостовое оперение может быть удалено непосредственно после убоя и тепловой обработки птицы. Для более тщательного снятия оперения тушки загружают в аппарат как можно быстрее, не допуская охлаждения после тепловой обработки.

После снятия оперения тушки подаются конвейером к участку дощипки. При наличии волосовидного пера тушки кур, цыплят, индю-

шат, цесарят опаливают в специальных камерах, оборудованных газовыми горелками. Тушки водоплавающей птицы, имеющие пеньки и остатки пера, погружают (2–3 раза) в воскокамеру (процесс воскования). Обработанные воском тушки помещают в емкость с холодной водой (2 °С) на 90–120 с.

Подготовленные тушки направляют на полупотрошение, полное потрошение и глубокую переработку.

Полупотрошение проводят, как правило, вручную. Разрезают стенку брюшной полости в направлении от клоаки к киллю грудной кости, удаляют кишечник и яйцевод. Затем полупотрошенные тушки подаются в бильно-очистные машины. У полупотрошенных тушек полость рта и клюва должна быть очищена от корма и крови, ноги от загрязнений, наростов и наминов. Обработанные таким образом тушки направляют на формовку, охлаждение, упаковку и кулинарную переработку.

Все современные предприятия проводят полное потрошение тушек. При этом способе увеличивается сбор вторичных продуктов переработки, которые можно использовать для изготовления пищевой и кормовой продукции. Например, из печени, сердца, желудка и шеи вырабатывают полуфабрикаты, консервы, кулинарные изделия. Головы и шеи можно использовать для суповых наборов.

Потрошение тушек начинается с отделения головы. Ее отделяют автоматически между 2-м и 3-м шейными позвонками. Вынимают трахею и пищевод. Ноги отделяют по заплюсневой сустав или ниже его, но не более чем на 20 мм. Далее вырезают клоаку и делают продольный разрез брюшной полости. Внутренние органы (сердце, печень, легкие, мышечный желудок, кишечник, зоб) извлекают и оставляют висящими со стороны спины тушек для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы. В первую очередь отделяют сердце, затем печень, предварительно удалив желчный пузырь с протоками, не допуская его повреждения. Мышечный желудок очищают от содержимого и снимают с него жир. Последовательность операций потрошения птицы приведена на рис. 9.

После потрошения тушки охлаждают, что способствует лучшему созреванию мяса, предотвращению микробиологических и ферментативных процессов. Охлаждают тушки холодной водой (температура до 1 °С) в специальных охладителях в течение 25 мин. Охлаждают также и субпродукты, после чего их упаковывают в пакеты и вкладывают в потрошенные тушки или же готовят отдельно для реализации или дополнительной переработки.

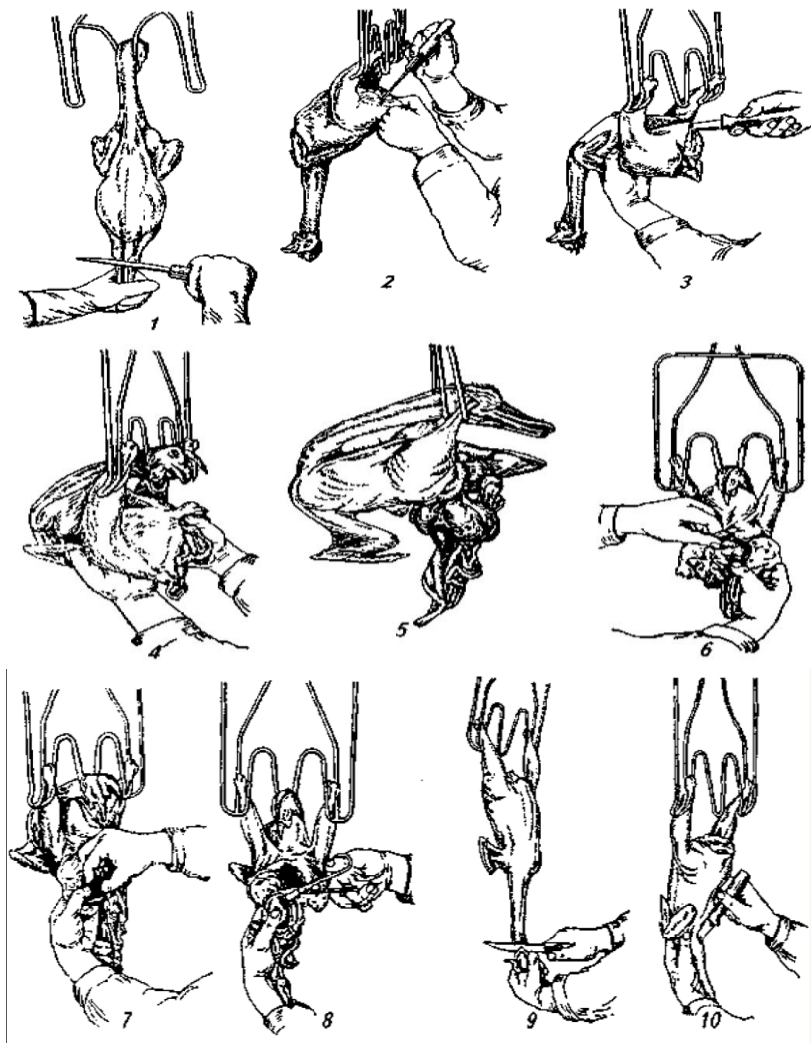


Рис. 9. Последовательность операций потрошения птицы:

- 1 – отделение ног по заплюсневой сустав; 2 – кольцевой разрез вокруг клоаки;  
 3 – продольный разрез стенки брюшной полости; 4 – извлечение внутренних органов;  
 5 – тушка, подготовленная к ветеринарно-санитарной экспертизе; 6 – отделение сердца;  
 7 – отделение печени; 8 – отделение мышечного желудка; 9 – отделение головы;  
 10 – удаление зоба

После охлаждения тушки и субпродукты направляют на сортировку, маркировку, взвешивание и упаковку. Сортируют тушки по виду, возрасту, упитанности и качеству обработки на две категории. Маркируют тушки электроклеймом или наклеивают этикетки. Клеймо (цифра 1 – первая категория, цифра 2 – вторая категория) наносят на наружную поверхность голени одной ноги. Бумажную этикетку розового (тушки 1-й категории) или зеленого (тушки 2-й категории) цвета наклеивают на ногу полупотрошенной тушки ниже заплюсневого сустава. Тушки не клеймят, если их укладывают в пакеты из полимерной пленки. На пакете указывают: предприятие-изготовитель, его товарный знак; вид птицы, категорию; способ обработки; штамп со словом «Ветосмотр»; действующий стандарт.

Не допускают к реализации в торговой сети и сети общественного питания, а используют для промышленной переработки следующие тушки: не соответствующие требованиям 2-й категории, с искривлением спины и грудной кости, с царапинами на спине, замороженные более 1 раза, имеющие темную пигментацию (кроме тушек индеек и цесарок). Тушки старых петухов, соответствующие 1-й категории, но имеющие шпоры длиной 15 мм, относят ко 2-й категории.

В зависимости от температуры в толще грудных мышц тушки подразделяют на остывшие (температура не выше 25 °С), охлажденные (температура от 0 до 4 °С) и мороженые (температура не выше –8 °С).

Тушки упаковывают в пакеты из термоусадочной пленки, вакуумируют на вакуум-упаковочной машине и взвешивают. Затем тушки, сгруппированные по видам птицы, массе, категории упитанности и способу обработки, укладывают в деревянные или пластиковые ящики, коробки из гофрированного картона или тару из нержавеющей стали. Масса брутто ящика не должна превышать, кг: деревянного – 30, картонного – 15, полимерного – 20.

На розничных торговых предприятиях птицу необходимо хранить в отдельных холодильниках или вместе с другими пищевыми продуктами, требующими одинакового температурного режима и не издающими посторонних запахов. Для текущей продажи в торговой сети используют холодильное оборудование (охлаждаемые прилавки, витрины и др.). Хранят такое мясо в магазинах не более 6 сут.

Тушки птицы охлаждают следующими способами: воздушным, контактным и комбинированным.

При охлаждении воздушным способом тушки помещают в камеры с низкой температурой, где хладагентом служит воздух. При охлажде-

нии этим способом неизбежны потери массы мяса, так как снижается влажность его и наступает усушка.

При контактном способе для охлаждения тушек используют водно-ледовую смесь или ледяную воду. Этот способ более эффективен, так как охлаждение тушек происходит быстрее. При этом поверхность тушки приобретает белый цвет, что обуславливает ее хороший товарный вид.

Температура охлаждающей (ледяной) воды должна быть не выше 2 °С, время охлаждения – от 30–45 мин до 2 ч в зависимости от типа оборудования. Тушки охлаждают до тех пор, пока температура в толще мышц будет не выше 4 °С. При охлаждении тушек в воде потери массы исключаются и усушки мяса не происходит.

При комбинированном способе охлаждения тушки сначала погружают в ледяную воду (температура 2 °С), а затем обдувают холодным воздухом (температура –3 °С). Различий в качестве мяса птицы, охлажденного в водно-ледовой смеси, холодной водой и холодным воздухом не обнаружено.

Для длительного хранения или транспортирования на большие расстояния мясо птицы замораживают. Во время замораживания в мясе птицы образуются ледяные кристаллы, располагающиеся между мышечными волокнами или внутри них. Размеры, количество и расположение кристаллов льда в мышечной ткани зависят от способа замораживания и биологического состояния тканей до замораживания.

В воздушной среде мясо птицы замораживают в морозильных камерах при температуре –18 °С и ниже. Длительность процесса зависит от массы и упитанности птицы, температуры внутри камеры и скорости движения воздуха. Процесс замораживания заканчивается тогда, когда температура в толще мышечной ткани тушки достигает –8 °С.

Замораживание тушек птицы в охлаждающих жидкостях является одним из наиболее рациональных способов. В этом случае продукт вступает в непосредственный контакт с охлаждающей жидкостью, благодаря чему ускоряется процесс замораживания.

В качестве охлаждающих жидкостей используют растворы хлорида натрия, хлорида кальция, этиленгликоля и пропиленгликоля. Наиболее распространены установки с применением хлорида кальция и пропиленгликоля.

Замораживание продуктов в сжиженных газах протекает с максимальной скоростью. Так, понижение температуры с –20 до –40 °С происходит за 4–5 мин. Кроме того, при быстрой заморозке улучшается качество хранимого мяса.

Охлажденное мясо птицы хранят при температуре от 0 до 2 °С и относительной влажности воздуха 80–85 % не более 5 сут со дня выработки. Для увеличения срока хранения охлажденной птицы необходимо поддерживать температуру, как можно более близкую к нулю. При такой температуре тушки можно хранить в течение 13 сут.

При хранении мороженой птицы необходимо поддерживать температуру в камерах холодильника не выше –12 °С и относительную влажность 85–95 %. Сроки хранения тушек в зависимости от вида, возраста птицы, упаковки и температуры хранения приведены в табл. 18.

Т а б л и ц а 18. Сроки хранения мороженных тушек птицы, мес

Вид птицы	Температура при хранении, °С			
	–12	–15	–18	–25
Куры, индейки, цесарки:				
неупакованные	5	7	10	12
упакованные	8	10	12	14
Цыплята, индошата, цесарята:				
неупакованные	4	6	8	11
упакованные	8	10	12	14
Гуси, утки:				
неупакованные	4	5	7	11
упакованные	6	8	10	12
Гусята, утята:				
неупакованные	3	4	6	10
упакованные	6	8	8	12

Охлажденное и мороженое мясо птицы перевозят на небольшие расстояния специальным транспортом – авторефрижераторами, которые имеют изолированные кузова с машинным охлаждением. По железным дорогам мясо птицы перевозят в изотермических рефрижераторных вагонах. Из холодильников скоропортящиеся грузы разгружают и немедленно направляют в камеры хранения.

Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что наибольший экономический эффект достигается лишь при глубокой разделке тушек птицы. Так, по данным Научно-исследовательского института птицеперерабатывающей промышленности, при выпуске потрошенных тушек экономическая эффективность увеличивается на 15 %, порционных частей тушки – на 17, при выпуске филе – на 26 % по сравнению с полупотрошением. Еще более высокая эффективность отмечена при производстве консервов, сосисок, колбас, ветчины за счет использования мяса механической обвалки (ММО), получаемого

от переработки некоторых малоценных частей тушек после разделки их на полуфабрикаты.

При производстве фасованного мяса тушки механическим способом разделяют на две или четыре части вдоль позвоночника и по линии киля грудной кости. Затем каждую полутушку разделяют пополам по линии, проходящей посередине длины тушки перпендикулярно позвоночнику, между концом лопатки и тазобедренным суставом.

Порции мяса птицы, уложенные в полиэтиленовые пакеты, запечатывают термосвариванием или склеивают липкой лентой. На лицевой стороне пакета или на этикетке должны быть указаны: наименование предприятия, его товарный знак, наименование изделия (с указанием вида мяса птицы), категория упитанности, масса порции, дата и час выработки, действующий стандарт.

Транспортируют фасованное мясо птицы в условиях, обеспечивающих сохранность его качества.

Срок хранения и реализации фасованного мяса птицы при температуре не выше 6 °С не должен превышать 36 ч со времени окончания технологического процесса. Предельный срок хранения такого мяса при температуре не выше -5 °С не более 6 суток.

Более прогрессивной является технология полной разделки тушек. Для этого в основном используют оборудование фирм «Сторк» и «Мейн» (Нидерланды) и «Линко» (Дания). На этом оборудовании получают следующий ассортимент полуфабрикатов и готовых продуктов.

Полуфабрикаты натуральные: филе большое – большая грудная мышца с кожей; филе малое – малая грудная мышца с сухожилием; голень – часть тушки, состоящая из большой берцовой и малой берцовой костей с прилегающими к ним мышцами и кожей; бедро – часть тушки, состоящая из бедренной кости с прилегающими к ней мышцами и кожей; крылышко (плечевая часть) – часть тушки, состоящая из плечевой кости с прилегающими к ней мышцами и кожей; крылышко (локтевая часть) – часть тушки, состоящая из локтевой и лучевой костей с прилегающими к ним мышцами и кожей; крылышко (целое) – передняя конечность тушки, отделенная по плечевому суставу; мясо бедра кусковое – мышцы бедра без кожи; набор для первых обеденных блюд – спинно-лопаточная и пояснично-крестцовые части тушки.

Полуфабрикаты натуральные панированные: филе большое – большая грудная мышца без кожи; крылышко (плечевая часть); крылышко (локтевая часть).

Полуфабрикаты рубленые панированные: фрикадельки куриные; палочки куриные; шницель куриный; ножка куриная.

Готовые продукты: жареные изделия, тушки запеченные и копчено-запеченные.

Колбасы вареные, полукопченые, варено-копченые, сосиски, пельмени, паштет и др.

Из мяса птицы изготавливают самые разнообразные консервы (курица в собственном соку, утка в собственном соку, индейка в собственном соку, курица в белом соусе, цыплята для детского и диетического питания, паштет куриный, филе куриное в желе, рагу куриное в желе, филе куриное с рисом, чахохбили из кур, мясо гусиное с гречневой кашей, паштет из гусиной печени и др.). Большое значение имеют мясные консервы для детей, приготовленные из экологически чистой продукции.

Производство консервов включает в себя ряд операций: обработку сырья, подготовку круп, овощей, специй, их тепловую обработку; фасование консервов в банки; контрольное взвешивание заполненных банок; закатку консервных банок, их маркировку, стерилизацию, проверку на герметичность; сортировку, этикетирование и смазку банок, укладку их в тару; маркировку тары; хранение консервов.

### **3.2. Технология переработки перо-пухового сырья**

В зависимости от функционального назначения различают следующие виды перьев: контурные, пух и промежуточные. Каждый вид в зависимости от его строения имеет свою ценность для производства товаров массового спроса. Наиболее ценны пуховые перья.

Гусиный пух очень густой, мягкий, теплый – самое ценное сырье из всех видов перо-пухового сырья сельскохозяйственной птицы. Выход пера и пуха с одного гуся составляет в среднем 240–250 г, с утки – 120–130, с курицы – 100 г.

Задача первичной переработки перо-пухового сырья в условиях птицеперерабатывающих предприятий заключается в том, чтобы его вымыть, высушить, рассортировать и подготовить сырье к отправке на фабрики перо-пуховых изделий.

Высушенное и рассортированное перо-пуховое сырье упаковывают в мешки или тюки. На каждый мешок (тюк) прикрепляют бирку с указанием наименования предприятия-отправителя, его товарного знака, наименования сырья, массы брутто и нетто, номера технических условий. Для хранения перо-пухового сырья используют хорошо проветриваемый сухой склад. Оптимальная температура хранения 15 °С.

### 3.3. Технология переработки помета

Одна курица выделяет до 200 г помета в день с содержанием 20 % сухих веществ (или 40 г сухого помета). В сухом помете содержится около 10 % переваримого протеина и небелкового азота в количестве, эквивалентном 20 % сухого протеина. Таким образом, около 60 % скормленного птице протеина выделяется с пометом и после соответствующей обработки его можно повторно использовать. В ряде стран сухой помет применяют в качестве кормового средства в рационах для крупного рогатого скота.

Птичий помет – прекрасное органическое удобрение с высоким содержанием питательных веществ.

Сырой птичий помет имеет высокую бактериальную обсемененность. В каждом его грамме общая бактериальная обсемененность достигает  $4 \cdot 10^8$ , в том числе кишечной палочки –  $4 \cdot 10^2$ , фекальных стрептококков –  $9 \cdot 10^3$ . В связи с этим помет перед применением должен быть обеззаражен. Для обеззараживания помета применяют различные способы: биотермический, химический, физический, термический и др.

Подстилочный помет обеззараживают на площадках с твердым покрытием. Помет и компост укладывают буртами высотой до 2 м, шириной до 2,5 м. Влажность обрабатываемой массы не должна превышать 70 %. Рекомендуется закладывать в бурты рыхлый помет с добавлением соломы, торфа или опилок. Бурты покрывают соломой, опилками или землей слоем 20–30 см. При этих условиях в буртах создается высокая температура (60–70 °С), при которой погибает болезнетворная микрофлора. Обеззараживание происходит в теплое время года за 2, а в холодное – за 3 мес. Для повышения агрохимических свойств удобрений при компостировании помета в него можно добавлять различные наполнители (фосфорную муку, хлорид калия и т. д.).

Наиболее прогрессивные приемы переработки помета – его сушка и обеззараживание высокими температурами. Нагрев помета до 100 °С в течение 20 мин снижает показатели бактериальной обсемененности до уровня, позволяющего использовать его для кормовых целей.

Сухой обеззараженный помет не загрязняет окружающую среду, удобен для хранения, транспортирования и фасования.

Сушат птичий помет в специальных установках как отечественного, так и импортного производства.

При изучении вопросов переработки продукции птицеводства необходимо выполнить задания, приведенные ниже.

**Задание 1.** Проведите анатомическую разделку трех тушек цыплят-бройлеров.

**Задание 2.** Проведите расчет основных анатомических показателей. Данные запишите в табл. 19.

Таблица 19. Результаты анатомической разделки птицы

Группа	Тушка, номер кольца	Пол	Живая масса, г	Масса полу-отрошенной тушки, г	Масса, г						Масса потрошенной тушки, г	Масса половин тушки, г	Масса груди, г				
					Голова	Ноги	Печень	Сердце	Желудок	Шея			В целом	Кожа	Мышцы	Кости	Филе
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1		♂															
2		♂															
3		♂															
Итого																	
В среднем																	
1		♀															
2		♀															
3		♀															
Итого																	
В среднем																	

Окончание табл. 19

Группа	Крыло, г				Бедро, г				Голень, г				Каркас, г				Внутренний жир	Почки	Легкие	Отходы
	В целом	Кожа	Мышцы	Кости	В целом	Кожа	Мышцы	Кости	В целом	Кожа	Мышцы	Кости	В целом	Кожа	Мышцы	Кости				
1																				
1																				
2																				
3																				
Итого																				
В среднем																				
1																				
2																				
3																				

И т о г о																				
В сред- нем																				

### Контрольные вопросы

1. Из каких операций состоит технологический процесс переработки птицы?
2. Как охлаждают и хранят тушки птицы после убоя и переработки?
3. В чем суть глубокой переработки мяса птицы?
4. Назовите основные пороки пищевых яиц.
5. Что такое яичный меланж и какова технология его приготовления?
6. Расскажите о технологии приготовления яичного порошка.
7. Как организуют производство сухих белковых кормов из отходов птицеводческой продукции?
8. Каковы приемы переработки птичьего помета?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Б е с с а р а б о в, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы / Б. Ф. Бессарабов. – М.: Колос, 2006. – 240 с.
2. Б е с с а р а б о в, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столяр. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 352 с.
3. Б о г о л ю б с к и й, С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы / С. И. Боголюбский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 285 с.
4. Б о н д а р е в, Э. И. Приусадебное птицеводство / Э. И. Бондарев. – М.: АСТ, Астрель, Полиграфиздат, 2010. – 254 с.: ил.
5. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник для вузов / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.: ил.
6. К и с е л е в, Л. Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы / Л. Ю. Киселев, В. Н. Фатеев. – М.: Колос, 2005. – 112 с.
7. К о ч е т о в а, З. И. Разведение и содержание перепелов / З. И. Кочетова, [и др.]; под общ. ред. Т. А. Стояра. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2006. – 83 с.
8. К о ч и ш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – М.: Колос, 2005. – 203 с.
9. К о ч и ш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2007. – 407 с.
10. К о ч и ш, И. И. Фермерское птицеводство: учеб. пособие / И. И. Кочиш, Б. В. Смирнов, С. Б. Смирнов. – М.: КолосС, 2007. – 103 с.
11. Мясное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 416 с.
12. Мясное птицеводство: учеб. пособие / под общ. ред. В. И. Фисинина. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 416 с.
13. Промышленное птицеводство / А. П. Агеечкин [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. – 599 с.
14. Разведение и содержание гусей: метод. рекомендации / Я. С. Ройтер [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. – 58 с.
15. Р а к е ц к и й, П. П. Птицеводство: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений по спец. «Зоотехния» / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
16. Руководство по биологическому контролю инкубации сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / Л. Ф. Дядичкина [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009. – 83 с.
17. Технология производства мяса бройлеров / В. И. Фисинин [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина, Т. А. Стояра, В. С. Лукашенко. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. – 279 с.
18. Ф и с и н и н, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. – 375 с.
19. Ц а р е н к о, П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П. П. Царенко. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 238 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Т е м а 1. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы .....	4
1.1. Определение показателей инкубационных качеств яиц .....	13
1.2. Биологический контроль в инкубации .....	14
1.3. Патологии в развитии эмбрионов .....	16
1.4. Оценка качества суточного молодняка .....	20
Т е м а 2. Кормление сельскохозяйственной птицы .....	24
2.1. Корма и кормовые добавки для птицы .....	26
2.2. Нормированное кормление сельскохозяйственной птицы .....	40
Т е м а 3. Технология переработки продукции птицеводства .....	54
3.1. Технология уоя и переработки птицы .....	54
3.2. Технология переработки перо-пухового сырья .....	62
3.3. Технология переработки помета .....	63
Литература .....	66

Учебное издание

**Кудрявец Николай Иванович**  
**Косьяненко Сергей Витальевич**

ПТИЦЕВОДСТВО

В двух частях

Часть 2

Методические указания и задания к лабораторным занятиям

Редактор *Н. Н. Пьянусова*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 02.05.2014. Формат 60×84<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 3,95. Уч.-изд. л. 3,52.  
Тираж 75 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.