

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Н. И. Кудрявец, Т. В. Петрукович

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПТИЦ РАЗНЫХ ВИДОВ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию
в области сельского хозяйства в качестве учебно-методического
пособия для студентов учреждений высшего образования,
обучающихся по специальности 1-74 03 01 Зоотехния*

Горки
БГСХА
2018

УДК 636.5:611/612(075.8)

ББК 46.8я7

К88

*Рекомендовано методической комиссией факультета
биотехнологии и аквакультуры 24.11.2017 (протокол № 3)
и Научно-методическим советом БГСХА 29.11.2017 (протокол № 3)*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. И. Кудрявец*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. В. Петрукович*

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, директор РУП «Опытная
научная станция по птицеводству» *С. В. Косьяненко*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой
генетики и разведения сельскохозяйственных животных
им. О. А. Ивановой УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»
А. В. Вишневец

Кудрявец, Н. И.

К88 Биологические особенности птиц разных видов : учебно-ме-
тодическое пособие / Н. И. Кудрявец, Т. В. Петрукович. – Гор-
ки : БГСХА, 2018. – 116 с. : ил.
ISBN 978-985-467-780-4.

Рассмотрены экстерьерные, интерьерные и конституционные особенности птиц разных видов. Изложены особенности систем организма: нервной, эндокринной, сенсорной, крови, иммунной, дыхательной, пищеварительной, выделительной, размножения, движения, кожи. Описаны особенности в поведении птиц разных видов, позволяющие повысить продуктивность и жизнеспособность.

Для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 03 01 Зоотехния.

УДК 636.5:611/612(075.8)

ББК 46.8я7

ISBN 978-985-467-780-4

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Согласно эволюционной теории, птицы произошли от динозавров – текодонтов. У первых птиц зубы были того же типа, что и у рептилий. Как и рептилии, птицы откладывают яйца, а на ногах имеют такие же чешуйки.

В процессе естественного отбора птицы приспособились к полету, благодаря чему они приобрели ряд эволюционных особенностей: крылья и оперение, хорошо развитый плечевой пояс, дифференцированную мускулатуру, хорошо развитое четырехкамерное сердце, высокую постоянную температуру тела, легкий и прочный скелет, особую систему дыхания. А также избавились от лишнего: зубов, губ, щек, правого яйцевода и яичника и мочевого пузыря.

У птиц достаточно высок уровень развития высшей нервной деятельности. Они способны на индивидуальные и групповые формы действия, по сложности иногда не уступающие рассудочному поведению, но в большей степени обусловленные врожденными реакциями.

Человек, одомашнив некоторые виды птиц, научился использовать их как источник полноценных, диетических продуктов питания.

К классу птиц принадлежат около 9 000 видов: из них сельскохозяйственных только двенадцать. Одомашнивание новых видов птиц будет способствовать расширению структуры питания человека.

Важнейшая задача современного птицеводства – получение максимальной продуктивности за счет повышения жизнеспособности и плодовитости птицы в условиях интенсивной эксплуатации. Поэтому знание биологических особенностей птицы является порой решающим фактором в решении данных задач.

1. КОНСТИТУЦИЯ, ЭКСТЕРЬЕР И ИНТЕРЬЕР ПТИЦ РАЗНЫХ ВИДОВ

В промышленном птицеводстве для получения продуктов питания (яйца, мясо) используют кур, индеек, уток, гусей, цесарок и в меньшей степени перепелов, мускусных уток, фазанов, страусов, мясных голубей и куропаток. Селекция птицы отдельных видов, разного направления продуктивности (яичного, мясного, мясо-яичного) внутри вида, а также отдельных линий внутри породы имеет свою специфику. Однако у всех видов можно выделить ряд следующих общих селекционных признаков, которые под действием искусственного отбора претерпели значительные изменения: яйценоскость, масса яиц, живая масса, половая зрелость, оплодотворенность и выводимость яиц, вывод суточного молодняка, жизнеспособность, оплата корма продукцией.

Благодаря возможности использования искусственного отбора, селекционерам удалось создать высокопродуктивные породы, линии и кроссы птицы. Наиболее существенные изменения в морфологии и физиологии отмечены у кур. Так, дикие банкивские куры – родоначальники современных кур – откладывают за 5–6 лет жизни около 30 яиц и взрослые петухи имеют живую массу 0,8–1,2 кг, куры – 0,5–0,7 кг. Яйценоскость современных кур яичных кроссов за один продуктивный период (52 нед) составляет 320 яиц и более, а живая масса бройлеров к 42-дневному возрасту может достигать 2,2–2,5 кг.

Для селекционеров немаловажное значение имеют и специфические признаки, по которым ведут оценку и отбор птицы. У яичных кур такими признаками являются масса одного яйца, общая масса яиц за продуктивный период, окраска скорлупы, качество яиц, качество спермопродукции у петухов; у мясных кур – ранняя скорость роста молодняка, мясные формы телосложения, качество мяса, быстрота оперяемости, экстерьерные признаки; у индеек – качество спермопродукции самцов, крепость костяка, отсутствие инстинкта насиживания; у уток – содержание жира в тушке, быстрота оперяемости; у гусей – масса яйца, качество спермопродукции самцов, быстрота оперяемости; у цесарок – половая активность самцов, цвет оперения.

В последние годы селекционеры все больше внимания уделяют морфологическим (форма гребня, окраска и форма оперения, цвет кожи), физиолого-биохимическим (белковые метаболиты крови, активность ферментов и гормонов, размер мышечных волокон) и признакам, связанным с продуктивностью и жизнеспособностью (полиморфизм белков крови и яиц, группы крови, иммунологические свойства) птицы.

В настоящее время известно около 8600 видов птиц. По приблизительным подсчетам на земном шаре одновременно обитает около 100 млрд. особей птиц, из которых известно более 1800 пород. Из них по приблизительным подсчетам известно 818 пород кур, голубей – 800, гусей – 40, уток – 37, индеек – 32, цесарок – 20, перепелов – 72 породы. Однако в промышленном птицеводстве используют лишь малое их количество, на основе которых созданы узкоспециализированные линии и кроссы. В связи с этим на сегодняшний день актуальна проблема сохранения генофонда во всех отраслях птицеводства, которая требует быстрого решения.

Вопросами изучения генофонда кур и формирование частной генетики птицы было положено А. С. Серебровским в 30-х годах прошлого века. Особое внимание сохранению генетических ресурсов в птицеводстве во многих странах начали уделять после II Европейской конференции мировой ассоциации птицеводов (1964 г.), на которой были разработаны меры по восстановлению и сохранению мирового генофонда отрасли. В настоящее время в ряде стран (Венгрия, Румыния, Канада, Россия и др.) разработаны программы по сохранению генофонда птицы разных видов. Так, в России на базе ООО «Генофонд» (г. Сергиев Посад) создано самое крупное в Европе генофондное стадо кур, включающее 65 пород кур, 7 пород перепелов и 5 пород цесарок. В экспериментальном хозяйстве Владимирского научно-исследовательского института сельского хозяйства (г. Суздаль) генофондное стадо гусей включающее 22 породы, а в племязаводе «Благоварский» (Башкортостан) собрано 6 пород уток.

Современная генетика сельскохозяйственной птицы направлена на изучение хозяйственно полезных признаков пород, линий и кроссов, отражающих в целом генофонд промышленного птицеводства.

Диплоидный набор хромосом в соматических клетках кур состоит из 78 хромосом, индеек – 82, уток – 80, гусей – 82, цесарок – 74, перепелов – 78, фазанов – 82, голубей – 80 хромосом. В отличие от млекопитающих самцы у птиц гомогаметны (XX), а самки – гетерогаметны (XY).

1.1. Конституция сельскохозяйственной птицы

Под конституцией понимают совокупность морфологических и физиологических особенностей организма, обусловленных наследственностью, условиями среды и уровнем продуктивности.

На формирование конституции влияет целый ряд наследственных и ненаследственных факторов. К факторам наследственного характера можно отнести вид, породу, линию, пол, индивидуальные особенно-

сти; к ненаследственным – возраст, кормление, технологию содержания, световые и температурные режимы и др.

Оценивая конституцию сельскохозяйственной птицы, имеют в виду ее крепость, выносливость, приспособленность к окружающей среде, сопротивляемость болезням, а также способность размножаться и давать необходимую продукцию.

Существует много классификаций типов конституции. Наибольшее распространение получила классификация П. Н. Кулешова, согласно которой у животных различают 4 типа конституции: грубая, плотная (сухая), рыхлая (сырая) и нежная. М. Ф. Иванов добавил еще крепкий тип. Однако типы конституции животных и птицы не всегда соответствуют. Например, среди домашней птицы практически не встречаются особи с признаками грубой конституции.

Птица *плотной* конституции характеризуется тонким костяком, плотно прилегающим к телу оперением, хорошо развитыми мышцами, интенсивным обменом веществ, хорошей жизнеспособностью, высокими скоростью роста, яйценоскостью и воспроизводительными качествами, подвижным темпераментом. Плотную конституцию имеют куры яичных пород и кроссов, утки породы индийские бегуны, кубанские и китайские гуси, цесарки большинства пород, перепела яичного направления продуктивности, многие породы голубей.

Для птицы *рыхлой* конституции характерны крепкий костяк, рыхлое оперение, малоподвижные мышцы, пониженный обмен веществ, не очень высокие жизнеспособность и воспроизводительные качества, предрасположенность к жиротложению, флегматичный темперамент. К этому типу относят кур мясного направления продуктивности, индек тяжелого типа, тулузских и итальянских гусей, руанских уток, мясных перепелов и голубей.

Для птицы *нежной* конституции характерны небольшие размеры, тонкий костяк, слабо развитые мышцы, тонкие конечности, «нервный» темперамент. Такая конституция присуща декоративным породам, они изнежены и требовательны к условиям содержания и кормления.

Наиболее часто встречаются следующие типы конституции: нежная плотная – у птицы яичного направления продуктивности (куры породы леггорн, индейки легкого типа, утки – индийские бегуны, кубанские гуси); нежная рыхлая – у птицы мясного направления продуктивности (куры пород корниш, плимутрок и др.; индейки тяжелого типа; пекинские утки; гуси итальянские, тулузские и др.); крепкая плотная – у птицы комбинированной продуктивности.

Особям нежной плотной конституции присущи высокий обмен веществ и активная деятельность желез внутренней секреции; половая

зрелость наступает рано, воспроизводительные качества высокие. Птица этого типа подвижна, активно реагирует на внешние раздражители, предрасположена к стрессам. Костяк тонкий, легкий, мышцы плотные, кожа тонкая, плотная, эластичная.

Птица нежной рыхлой конституции имеет пониженный обмен веществ, невысокие показатели яйценоскости и оплодотворенности яиц, малоподвижна, флегматична, склонна к жиरोотложению.

Внутри породы могут встречаться особи, имеющие разный тип конституции, что следует учитывать при оценке и отборе птицы.

1.2. Интерьер сельскохозяйственной птицы и основы наследования

Интерьер – совокупность внутренних физиологических, анатомо-гистологических и биохимических свойств организма; находится в тесной взаимосвязи с конституцией и направлением продуктивности.

По интерьеру можно определить внутреннюю структуру организма: степень развития органов и тканей, проследить за физиологическими и биохимическими процессами на различных этапах онтогенеза. При изучении интерьера используют гистологический, морфологический, цитогенетический, иммунологический, анатомический методы, объектом служат кровь, кожа и ее производные, мышцы, внутренние органы, костяк, копчиковая железа, цитологические компоненты и др.

Полученные данные используют в селекции для повышения резистентности организма, приспособленности к условиям содержания при интенсивных технологиях, увеличения количества и улучшения качества получаемой продукции.

Важнейший объект изучения интерьера птицы – обменные процессы. Особое внимание уделяют белковому обмену. Содержание белков в крови характеризует физиологическое состояние всего организма. Установлена положительная взаимосвязь между содержанием общего белка в крови и живой массой цыплят в убойном возрасте. Мясные куры с повышенным в раннем возрасте уровнем общего белка дают потомство, превосходящее своих сверстников по жизнеспособности на 8,5 %, по скороспелости – на 5,6 и яйценоскости – на 9 %. Петухи-производители с повышенным уровнем общего белка в сыворотке крови в раннем возрасте отличаются высокой половой активностью и оплодотворяющей способностью спермы, а их потомство – высокой яйценоскостью. Установлена также положительная связь между уровнем содержания общего белка и продуктивностью кур яичных кроссов.

Таким образом, показатель содержания общего белка в крови можно использовать для отбора птицы в раннем возрасте.

На величину хозяйственно полезных признаков оказывает влияние гормональный фон в организме. Так, установлена связь между функциональной активностью щитовидной железы и яйценоскостью ($r = 0,18-0,30$), оплодотворенностью яиц ($r = 0,40-0,45$). На воспроизводительные качества птицы огромное влияние оказывает концентрация половых гормонов, которую можно определить с помощью биохимических исследований.

При селекции птицы и содержании товарных стад обращают внимание на жировой обмен. В настоящее время это актуально, поскольку повышается спрос на нежирное мясо. Известно, что повышенное содержание жира в тушках птицы сопровождается увеличением концентрации в крови холестерина, липопротеидов (триглицеридов и фосфолипидов). Между концентрацией липопротеидов низкой и очень низкой плотности в плазме крови бройлеров и содержанием жира в их тушке выявлена положительная корреляция на уровне 0,65–0,82. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования показателей содержания указанных фракций липидов в селекции птицы.

1.2.1. Основы наследования признаков

Главная задача при изучении закономерностей наследования количественных признаков у птицы – выявление относительной роли генотипа и окружающей среды в формировании фенотипического разнообразия и роли аддитивного действия генов. Среди генетических показателей, служащих в качестве критерия эффективности искусственного отбора в птицеводстве и выбора методов селекции, особое место занимают показатели наследуемости. Все хозяйственно полезные признаки в зависимости от величины коэффициента наследуемости подразделяют на низко- ($h^2 = 0,01-0,25$), средне- ($h^2 = 0,26-0,59$) и высоконаследуемые ($h^2 = 0,6$ и выше). К первой группе признаков относят оплодотворенность и выводимость яиц ($h^2 = 0,05-0,15$), жизнеспособность птицы ($h^2 = 0,10-0,12$); ко второй группе – яйценоскость ($h^2 = 0,25-0,35$), половую зрелость ($h^2 = 0,25-0,30$), живую массу тела ($h^2 = 0,30-0,50$), толщину, плотность и крепость скорлупы ($h^2 = 0,31-0,44$), ширину и угол груди ($h^2 = 0,25-0,40$), объем эякулята и активность спермиев ($h^2 = 0,29-0,45$); к третьей группе – массу яйца ($h^2 = 0,55-0,65$), потребление корма ($h^2 = 0,60-0,70$), содержание жира в тушке ($h^2 = 0,65-0,68$), убойный выход и выход потрошенной тушки ($h^2 = 0,59-0,78$).

При коэффициенте наследуемости, равном 0,4 и более, применяют массовую селекцию – отбор по индивидуальным величинам признака (например, массе яйца, потреблению корма, живой массе тела и др.). Если коэффициент наследуемости признака менее 0,4, то проводят семейную селекцию, при которой осуществляют отбор не отдельных индивидуумов, а семей и семейств на основе оценки фенотипа и генотипа особей. Наиболее результативна семейная селекция по яйценоскости, жизнеспособности, половой зрелости, форме яиц и т. д.

В последние годы в промышленном птицеводстве наиболее часто применяют комбинированную селекцию (сочетание индивидуальной и семейной селекции), при которой для дальнейшего воспроизводства стада отбирают лучших особей из лучших семей.

Каждая специализированная линия имеет свои особенности, которые определяются присущим только данной линии набором генов, или *генофондом*. В результате разведения линии «в себе» и целенаправленного отбора в ряде поколений создаются сходные генотипы, поэтому для селекционера важно сохранить постоянство желательных генотипов в линии. Без существенного отрицательного влияния на продуктивность и жизнеспособность птицы коэффициент инбридинга может быть доведен в линиях яичных кур до 35–40 %, в линиях мясных кур до 12–15, в линиях индеек до 36–39 %. Значительное повышение степени инбридинга нецелесообразно из-за инбредной депрессии, вызывающей ослабление конституции, снижение жизнеспособности, воспроизводительных и продуктивных качеств птицы.

Спаривание между собой особей, принадлежащих к разным специализированным линиям, называется *кроссом линий*. Они могут быть двух-, трех- и четырехлинейными в зависимости от числа линий, используемых в скрещиваниях для получения финального гибрида (бройлер, курица-несушка, гибридная индейка, утка, цесарка и т. д.). При скрещивании специализированных сочетающихся линий возникает благоприятное сочетание признаков и свойств, что приводит к проявлению гетерозиса у гибридного потомства.

При гетерозисе не появляются новые признаки, а происходит более яркое развитие уже имеющихся. Установлено, что признаки, характеризующиеся низким коэффициентом наследуемости (оплодотворенность и выводимость яиц, жизнеспособность, яйценоскость и др.), в большей степени подвержены улучшающему влиянию гетерозиса, чем признаки с высокой степенью наследуемости (живая масса тела, масса яйца, потребление корма и др.).

Интенсивные исследования по созданию новых форм гибридов, отличающихся повышенным эффектом гетерозиса по продуктивным качествам, дают положительные результаты. В промышленном птицеводстве многих стран используют мулардов, полученных от скрещивания мускусных селезней с самками домашних пород уток (пекинская, украинская белая, руанская, орпингтон и др.). Муларды отличаются хорошими мясными качествами и способностью к откорму в целях получения жирной печени. Отмечено, что у мулардов, полученных при скрещивании мускусных селезней с утками пекинской породы, после 4-недельного откорма масса жирной печени составляет 410–512 г, а у мулардов, полученных при скрещивании мускусных селезней с белыми украинскими утками – около 300 г.

Ведутся эксперименты по скрещиванию кур с индейками, фазанами, цесарками, перепелами и павлинами, однако следует отметить, что полученные межвидовые гибриды бесплодны и для многих из них характерно снижение жизнеспособности. Так, при скрещивании петухов породы корниш с индейками получены стерильные гибриды, несмотря на то, что кариотипы кур и индеек имеют морфологическое сходство. При скрещивании кур с перепелами получают лишь гибридных самцов (самки погибают в эмбриогенезе), у которых либо отсутствуют гонады, либо они недоразвиты. Полученные при скрещивании мускусных селезней с утками домашних пород гибридные самцы весьма активны в половом отношении, но выделяют семенную жидкость с некоторым количеством недоразвитых спермиев. Гибридные самки имеют яичники только в зачаточном состоянии. Попытки преодолеть бесплодие при отдаленной гибридизации с помощью гормональной стимуляции оказались безуспешными.

Особое значение приобрели исследования спонтанного *партеногенеза*, то есть развития особей из неоплодотворённых яиц, образующихся в результате не расхождения хромосом при остановке второго деления мейоза. Больше всего партеногенез распространён в индейководстве. Из партеногенетических клеток типа XX развиваются и выводятся жизнеспособные и в дальнейшем дающие потомство самцы. Диплоидные клетки типа YY нежизнеспособны и погибают.

Партеногенез наблюдается и у некоторых пород кур (белый леггорн, плимутрок, темная корнуэльская) в первые часы после откладки яйца, но затем дробление прекращается; яйцо при овоскопии определяют как неоплодотворенное.

Использование партеногенеза у птицы может в будущем способствовать практическому решению проблемы регулирования соотно-

шения пола у птицы. Пока лишь немногие зародыши (и то только самцы) превращаются в сформированных эмбрионов, еще меньше доходят до стадии вывода и лишь единицы достигают половой зрелости.

1.2.2. Качественные признаки и их наследование

К основным качественным признакам птицы относят окраску и форму оперения, форму гребня у кур, цвет скорлупы яиц, наличие шпор у петухов и др. Качественные признаки контролируются одним или несколькими генами, действие которых часто не зависит от действия ненаследственных факторов. Каждой паре качественных признаков соответствует пара аллельных генов, контролирующих их развитие.

Известно около 30 основных генов, контролирующих окраску оперения у птицы, что дает множество генотипов всевозможных комбинаций. Эффект действия гена зависит от пола, возраста, скороспелости и других факторов.

Окраска оперения у кур определяется четырьмя основными цветами: черным, белым, коричневым и золотистым. Всевозможные их сочетания, помноженные на различия в оттенках и распределении по узору отдельных перьев, создают многообразие фенотипов. Известно около 600 различных форм и комбинаций по окраске оперения. Окраска оперения главным образом зависит от химических свойств пера и отчасти от его физических свойств. Меланин – основной пигмент, содержащийся в перьях, подразделяют на эумеланин и феомеланин в зависимости от цвета пигментных гранул и свойств.

Ген *E* обеспечивает черный цвет всего оперения, тогда как другие аллели этой серии ограничивают отложение эумеланина на определенных зонах; на остальных участках тела формируются другие расцветки, в зависимости от генотипа. Однако на распределение черного пигмента по телу могут влиять и некоторые другие гены, не входящие в серию *E*: *Co* – ген колумбийской расцветки; *Me* – меланистический ген с неполным доминированием; *Bb* – ген темно-коричневой окраски.

Золотистый цвет оперения обусловлен пигментом феомеланином и контролируется рецессивным, сцепленным с полом геном золотистости *s* (породы род-айланд, нью-гемпшир, бурый леггорн, минорка и др.). У таких пород, как белый виандот, темная брама, суссекс и другие, вместо гена *s* в этом же локусе хромосомы находится его доминантный аллель – ген серебристости *S*, который подавляет развитие рыжей, золотистой и коричневой окраски, окрашивая перья или их участки в белый цвет (из-за отсутствия пигмента).

Многие породы кур имеют фенотипически сплошную белую окраску оперения, однако белый цвет оперения может иметь различную генетическую природу, выявить которую возможно лишь методами генетического анализа. Белое оперение зависит от доминантного гена белой окраски (I), рецессивного гена белой окраски (c), а также от некоторых других генов (a – ген полного альбинизма, rs – ген белой окраски с красными брызгами). Следует отметить, что независимо от генетической природы белые перья лишены пигментных гранул. К данной группе относят породы белый леггорн, белый виандот, белый плимутрок, шелковая, орпингтон и др.

При изучении наследования белой окраски отмечено, что ген I подавляет действие не только рецессивного аллеля i , но также и гена C , являющегося доминантным геном цветного оперения.

Коричневая окраска оперения (красно-коричневая, палевая) имеет полигенный характер наследования, то есть она зависит от действия большого числа генов, контролирующих отложение пигмента феомеланина.

Кроме вышеуказанных генов, контролирующих окраску оперения, определенный интерес для селекционеров представляют гены, связанные со скоростью роста оперения (K – медленное оперение, K^n – сверхмедленное, k – быстрое оперение); гены, определяющие частичное или полное отсутствие оперения (Na – голошесть, Sc – отсутствие перьевого покрова на ногах, Ap – ауtosомный мутантный ген неоперяемости кур, n – голые); гены, вызывающие особенности оперения в основном у декоративных пород кур (Cr – хохлатость, Mb – наличие бак и бороды, h – шелковистость, F – курчавость, а также лохмоногость и длинный хвост, которые определяются множественными генами).

Использование закономерностей наследования признаков, сцепленных с полом, имеет важное значение в практике промышленного птицеводства. В качестве примера можно привести создание аутосексных линий и кроссов кур, получение которых основано на различиях в окраске и скорости оперения у суточных петушков и курочек, что позволяет весьма быстро, точно и без травмирования разделить их по полу.

Первые аутосексные цыплята были созданы в Англии в 1929 г. путем скрещивания кур породы полосатый плимутрок ($B-$) с петухами породы кампин (bb). Полученные цыплята имели продольно-полосатый рисунок и дикую расцветку пуха на светлом фоне, но если у петушков рисунок едва проступал на белом пухе, а затылочное пятно было совсем или почти незаметно, то у курочек цвет пуха серебристо-коричневый или золотисто-коричневый с отчетливыми черными полосами на спине

и пятнами на голове. В дальнейшем установили, что аутосексных цыплят можно получить также при скрещивании кур породы полосатый плимутрок с петухами других пород (род-айланд, нью-гемпшир, минорка итальянская куропатчатая, орпингтон и др.), а также при скрещивании серебристых кур породы суссекс с петухами, имеющими ген золотистости (род-айланд, нью-гемпшир, орпингтон и др.).

К высокопродуктивным аутосексным кроссам принадлежит кросс мясных кур «Кобб 100+», кроссы яичных кур «Хайсекс коричневый», «Ломанн коричневый» и др. Точность сортировки таких цыплят по полу в суточном возрасте составляет 98–99 %.

Определение пола у цыплят в суточном возрасте проводят также по скорости оперяемости, обусловленной сцепленным с полом геном *K*. У цыплят генотипа *kk* (петушки) или *K* – (курочки) оперение развивается быстрее, чем у цыплят генотипа *KK* (петушки) или *Kk* (курочки). Так, скрещивание быстрооперяющихся петухов с медленнооперяющимися курами позволяет получать петушков, медленно оперяющихся в суточном возрасте и курочек с быстрым оперением (рис. 1). В Беларуси, на РДУП «Опытная научная станции по птицеводству», на базе гетерогенной популяции кур породы белый леггорн, нью-гемпшир и австралорп создан кросс кур «Беларусь аутосексный».



Рис. 1. Медленно оперяемый петушок (слева) и быстро оперяемая курочка (справа)

Особое значение в птицеводстве придадут сцепленному с полом рецессивному гену карликовости *dw*. Который вызывает у гомозиготных петухов (генотип *dwdw*) и гомозиготных кур (*dw-*) уменьшение массы тела на 30 % по сравнению с обычными курами (рис. 2). Птицу, полученную с использованием гена *dw*, называют *мини-курами*.



Рис. 2. Петух и курица с геном карликовости

Использование карликовых кур выгодно по сравнению с курами нормальной величины тем, что снижаются затраты корма на единицу продукции на 10–22 % в яичном и на 18–27 % в мясном куроводстве за счет лучшей конверсии использования и меньшего потребления питательных веществ на поддержание жизни, а также есть возможность на 25–35 % увеличить поголовье кур в птичнике. Существуют сведения о том, что некоторые мини-куры отличаются устойчивостью к болезни Марека.

Однако несмотря на ряд преимуществ использования гена карликовости в промышленном птицеводстве, птица с геном *dw* имеет и свои недостатки: в большей степени реагирует на уменьшение концентрации протеина в рационе; более требовательна к параметрам микроклимата; имеет растянутый на 2,0–2,2 ч интервал между двумя яйцекладками, что в конечном итоге уменьшает яйценоскость несушек за продуктивный период; отличается повышенной восприимчивостью к пуллорозу; обладает меньшей массой яйца, в сравнении со стандартными несушками; а также отличается более низкими оплодотворяемостью и выводимостью.

У кур четыре основных формы гребня – листовидная, роговидная, гороховидная и ореховидная – контролируются двумя парами аутосомных генов (*Rr* и *Pp*), которые независимы друг от друга по своей локализации в хромосомах, но взаимодействуют в онтогенезе при образовании той или иной формы гребня (рис. 3). Листовидный гребень у кур формируется при гомозиготности обоих рецессивных генов (*rp*), розовидный – при сочетании в генотипах генов *Rp*, гороховидный – при сочетании *rP*, ореховидный – при сочетании *RP*.



A



Б



В



Г

Рис. 3. Формы гребня у петухов:

A – листовидный; *Б* – роговидный; *В* – гороховидный; *Г* – ореховидный

Вторичным половым признаком у петухов служат шпоры – специфические образования на ногах (на внутренней стороне плюсны). По их величине можно определить возраст самца. За год у скороспелых пород шпора вырастает на 2 см и у позднеспелых – на 1,0–1,5 см. Развитие нормальных (одиночных) шпор у петухов обуславливается аутосомным рецессивным геном (*m*) и мужским половым гормоном тестостероном. Женский половой гормон эстроген препятствует появлению шпор у самок, однако известны случаи наличия у них шпор, что считается дефектом у самок любой породы. Такую птицу следует выбраковывать.

У петухов, как правило, на каждой ноге по одной шпоре, однако известны случаи удвоенных, утроенных и множественных шпор (до пяти на каждой ноге). Так, у петухов породы черная суматра бывает от трех до пяти шпор, причем каждая имеет отдельную костную ось.

У самцов породы доркинг, помесей орловской с орпингтоном, обнаружены по две шпоры на каждой ноге. Предполагают, что это связано с рецессивной мутацией, вызывающей удвоение шпор (ген *y*). При изучении наследования этого признака выявлено, что доминирование одиночных шпор над двойными проявляется не всегда, поэтому часть гетерозиготных особей первого поколения имеет двойные шпоры, а другая – одиночные шпоры.

1.2.3. Аномалии у птиц и их наследование

Выявлено более 80 наследственных изменений в строении скелета и тканей, физиологических функциях организма птиц, имеющих мутационную основу. Большинство мутаций приводит к нарушениям развития, снижению жизнеспособности, уродству и гибели особей в эмбриональный и постэмбриональный периоды онтогенеза. Чаще всего проявление наследственно обусловленных аномалий происходит под действием полулетальных и летальных генов в гомозиготном состоянии. При наличии таких аномалий необходима генетическая очистка стада. Например, появление у цыплят 7–8-суточного возраста трещин и язв на ногах, а в последующем некроза пальцев связано с аутосомной рецессивной мутацией (ген *dl*), имеющей полулетальный характер. Избавиться от этой аномалии, помимо прямой выбраковки из стада больных цыплят, можно и при помощи анализирующего скрещивания, используя для этих целей гомозиготных (*dldl*) кур, переболевших данной болезнью.

У кур выделяют 45 летальных и полулетальных генов (коротконогость, укорочение нижней или верхней части клюва, атаксия, микромелия, хондродистрофия, полное отсутствие оперения или недостаточная оперяемость, полидактилия, искривление шеи, атрофия мышц и др.), у индеек – 7 (нарушение равновесия, укорочение шеи и туловища, микромелия, ограниченная оперяемость и др.), у уток – 3 (мозговая грыжа, карликовость, микромелия), у голубей – 3 (полидактилия, микромелия, фактор Менье) и у японских перепелов – 1 (врожденный дефект органов равновесия). Следует отметить, что некоторые мутации нашли применение в селекции. Например, ген карликовости использовали при создании мини-кур и мини-индеек, а гены отсутствия оперения на ногах и туловище – при создании бесперевых бройлеров.

1.3. Экстерьер сельскохозяйственной птицы

Экстерьер – внешний вид и строение тела животного. Экстерьер позволяет определить тип конституции, направление продуктивности, принадлежность к виду, породе, степень развития, выраженность пола (половой диморфизм), состояние здоровья, возраст и индивидуальные особенности птицы. Учение об экстерьере основано на связи между внешними признаками и внутренним строением организма. Продуктивные качества, особенности экстерьера и конституции, свойственные птицам различных видов, пород и линий, наследуются, но подвержены изменчивости под влиянием селекции, кормления, условий выращивания молодняка и других факторов.

Приняты три основных метода оценки экстерьера птиц: глазомерный (описательный метод), в дополнение с прощупыванием статей (отдельных частей тела); измерение статей (соматометрический метод) и фотографирование (соматографический метод) – оценка наиболее продуктивных птиц (на выставках).

Построение экстерьерных профилей и вычисление индексов телосложения – дополнительные методы оценки экстерьера, которые основаны на данных измерения статей.

Глазомерный метод оценки экстерьера применяют при подборе и отборе птиц, а также при комплектовании стад. Сначала оценивают общее телосложение птицы, отмечая выраженность породного типа и направления продуктивности. Затем тело птицы условно подразделяют на части, которые называют *статями*. Наиболее важные (сложные) стати, характеризующие экстерьер, следующие: голова, шея, туловище, конечности. Каждую сложную статью при экстерьерной оценке расчленяют на более простые стати.

Путем осмотра и прощупывания птиц определяют наличие или отсутствие тех или иных признаков, степень их выраженности и соответствие требованиям, предъявляемым к данной части тела. Описание статей обычно начинают с головы и заканчивают конечностями. Особое внимание обращают на пороки телосложения. Форму статей определяют, сопоставляя их с формами предметов (клещеобразный клюв), направлением линий (провислость, горбатость), особенностями, характерными для определенного вида и пола птиц.

После описания отдельных статей и признаков экстерьера делают общую оценку, применяя следующие категории: отличный экстерьер – отклонения от характерного для данной породы, породной группы или линии типа отсутствуют; хороший экстерьер – одно незначительное

отклонение от характерного типа; удовлетворительный экстерьер – два отклонения от характерного типа.

Измерение статей позволяет сделать экстерьерную оценку более объективной. Если при глазомерной оценке один эксперт может считать данную статью нормальной по длине и ширине, другой – короткой и узкой, то путем измерения получают определенную математическую величину. Сопоставив ее с математической величиной другого промера, принятого за стандарт, можно дать лишь единственную оценку. Промеры удобны и для последующей обработки при характеристике групп птиц. Промерами определяют длину, ширину и обхват отдельных частей тела птиц. Для измерения используют измерительный циркуль и сантиметровую ленту: данные промеров обычно выражают в сантиметрах (см). Чаще всего используют следующие промеры: длину туловища (прямую или косую), обхват груди, глубину груди, ширину груди, ширину таза, длину кия, длину голени, длину плюсны (табл. 1). На основании показателей промеров вычисляют индексы телосложения (табл. 2).

Т а б л и ц а 1. Характеристика промеров

Промер	Точки взятия промеров	Инструмент для измерения	Что характеризует
1	2	3	4
Прямая длина туловища	Последний шейный позвонок и конец копчика или измеряют расстояние между верхним концом ключицы и копчиковой железой	Сантиметровая лента	Размер птицы и развитие внутренних органов
Косая длина туловища	Передневерхнее сочленение ключицы и седалищный бугор: точки его взятия можно легко и быстро прощупать. Используют при измерении частей тела у большого поголовья птиц, например при бонитировке	Сантиметровая лента	Размер птицы и развитие внутренних органов
Обхват груди	У основания крыльев по вертикальной линии, касательной к последнему шейному позвонку и переднему краю кия	То же	Размер птицы, развитие внутренних органов и крепость телосложения
Глубина груди	Передний край кия и грудная часть позвоночника. Птица должна лежать на боку	Кронциркуль	Размер птицы и развитие груди
Ширина груди	Наружные выступы плечелопаточных сочленений	Кронциркуль	Развитие грудной клетки и грудных мышц

1	2	3	4
Ширина таза (в маклоках)	Наружные выступы тазобедренных сочленений	Кронциркуль	Развитие некоторых внутренних органов и крепость телосложения
Длина киля	Передний и задний конец киля	Кронциркуль, сантиметровая лента	Развитие внутренних органов и мясные качества
Длина голени	Крайние точки голени	То же	Мясность и крепость телосложения
Длина плюсны	Соединение голени и плюсны до начала пальцев	Сантиметровая лента	Телосложение

Таблица 2. Индексы телосложения у кур

Индекс	Формула для вычисления	Что характеризует
Массивность	$\frac{\text{Масса туловища}}{\text{Длина туловища}} \times 100$	Компактность телосложения и упитанность птицы; породные и возрастные изменения в телосложении
Широкотелость	$\frac{\text{Ширина таза в маклоках}}{\text{Длина туловища}} \times 100$	Развитие тела в ширину в области расположения органов размножения. Используется для сравнительной оценки птиц различных пород
Укороченность нижней части туловища	$\frac{\text{Длина киля}}{\text{Длина туловища}} \times 100$	Мясные качества и развитие некоторых внутренних органов
Эйрисомия	$\frac{\text{Обхват (глубина) груди}}{\text{Длина туловища}} \times 100$	Развитие передней части туловища
Длинноноготь	$\frac{\text{Длина плюсны, бедра (голени)}}{\text{Общая длина ноги}} \times 100$	Высота постановки туловища и мясные качества

Для сравнительной оценки экстерьера на основании промеров статей определяют экстерьерный профиль путем построения графика. При этом за 100 % принимают промеры статей контрольной группы птиц или стандартные промеры для данной породы или линии. По отношению к ним вычисляют в процентах показатели промеров изучаемых птиц. По сравниваемым статьям определяют экстерьерный профиль.

Фотографирование. Для оценки экстерьера птиц большое значение имеют их изображения. Зарисовка требует специальных художественных навыков, поэтому высокопродуктивных птиц обычно фотографируют. Для этого птицу ставят строго перпендикулярно к оси объектива. Чем ближе к фотоаппарату находится птица, тем больше искаже-

ние; по возможности следует увеличить расстояние между птицей и объективом. Лучше производить съемку утром или вечером, когда солнечные лучи падают сбоку.

1.3.1. Оценка экстерьера кур

При описании статей отмечают их особенности и строение с учетом породы, возраста, направления продуктивности и физиологического состояния. Оценка экстерьера начинают с головы, затем шеи, туловища, крыльев, ног и, наконец, окраски оперения, а также цвета ног, клюва, ушных мочек, гребня и кожи. Сначала описывают сложные стати (голову), а потом простые (гребень, ушные мочки, сережки и др.) (рис. 4).

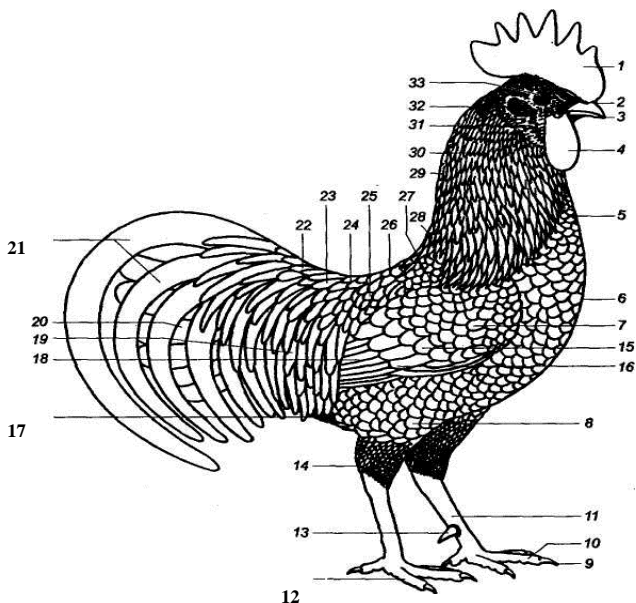


Рис. 4. Название статей и оперения петуха:

- 1 – гребень; 2 – ноздри; 3 – клюв; 4 – сережки; 5 – передние шейные перья;
 6 – грудь; 7 – плечевые перья крыла; 8 – перья голени; 9 – ноготь; 10 – палец;
 11 – плюсна; 12 – подошва; 13 – шпора; 14 – пятка; 15 – кроющие перья крыла;
 16 – маховые перья первого порядка; 17 – хлуп, кочень; 18 – маховые перья второго
 порядка; 19 – малые косицы; 20 – рулевые перья; 21 – большие косицы; 22, 23 – крою-
 щие перья хвоста; 24 – основание хвоста; 25 – кроющие перья поясницы; 26 – спина;
 27 – кроющие перья плеча; 28 – основание шеи; 29 – кроющие перья шеи; 30 – шея;
 31 – ушная мочка; 32 – ухо; 33 – глаз

Голова. В зависимости от породы голова отличается по форме, длине и ширине. У кур мясных пород она массивная, широкая и длинная; у яичных – легкая. Слишком узкая и вытянутая голова с длинным клювом, так называемая «воронья голова», часто встречается у птиц со слабой конституцией.

Гребень. Кожное образование на лобной кости у птиц, обычно красного цвета. Форма его бывает очень разнообразна у разных пород и разновидностей одной и той же породы.

Клюв. Сравнительно короткий (1,5–2,0 см), крепкий, слегка изогнутый; верхняя часть выступает над нижней на 1–2 мм.

Глаза. Могут быть круглыми или слегка продолговатыми; окраска радужной оболочки зависит от породы и вида. У здоровой птицы глаза выпуклые, блестящие, у больной – впалые, тусклые.

Уши. Представляют собой отверстия, покрытые пучком небольших твердых перьев. Ушные мочки. Мягкие, кожистые образования овальной формы под ушными отверстиями, красного или белого цвета. Белые пятна на красных мочках и наоборот бывают у помесной птицы.

Сережки. Кожные придатки, находящиеся на нижней челюсти; нижняя часть их всегда закруглена, цвет красный. Самые большие и длинные сережки свойственны курам яичных пород.

Лицо. Часть головы между глазами, клювом и ушными мочками. Обычно красного цвета. Лицо не покрыто перьями, или имеет редкие щетинки.

Шея. У разных пород отличается длиной. У кур яичных пород шея относительно длинная, тонкая, а у мясных и мясо-яичных – короткая, толстая. В пределах одной породы слишком длинная шея у отдельных особей нежелательна, так как связана с узким туловищем и грудью, высоконогостью и указывает на слабость телосложения.

Туловище. Может быть коротким, округлым либо вытянутым, овальным или прямоугольным. Туловище должно быть широким, длинным и глубоким. Длинное туловище характерно для птиц с большой живой массой (мясных), а более короткое – для яичных. У кур мясных пород сильно развита грудная клетка с прикрепленными к ней мышцами, у яичных наиболее развита нижняя часть туловища, где расположены органы размножения и желудочно-кишечный тракт. Хлуп: нижняя часть туловища от начала груди до конца киля грудной кости. Кочень: задняя часть туловища между задним концом грудной кости и хвостом.

Грудь. Часть тела от нижней части шеи до начала киля грудной кости. Грудь должна быть хорошо развита – широкая (между крыльями), глубокая и округлая; киль грудной кости – прямой, длинный.

Спина и поясница. Оцениваются обычно одновременно, так как поясница короткая и составляет одно целое со спиной. Собственно спиной считается часть тела от основания шеи до начала поясничных перьев у петуха и до начала перьев, покрывающих основание хвоста у курицы. Спина может быть длинной, короткой, широкой, узкой, ровной, прямой. Длина спины и поясницы, их наклон, а также изгиб зависят у кур от породы. При достаточной длине спина должна быть и широкой, так как эти признаки связаны с хорошим развитием воспроизводительных органов.

Крылья. Должны плотно прилегать к туловищу, что указывает на крепость телосложения птицы; длина их у разных пород неодинакова.

Хвост. Величина и форма хвоста связаны с половым диморфизмом, а также зависят от породы. Так, у кур яичных пород хвост более развит, особенно у петухов, чем у мясных и мясояичных. При правильной постановке хвоста угол, образуемый направлением хвоста к горизонтали, проходящей вдоль туловища птицы, составляет около 45°. Порочными в пределах породы считают свислый хвост, что указывает на слабость телосложения, а также хвост, сдвинутый в сторону. Слишком отвесный, так называемый «беличий хвост», также порок при очень короткой спине.

Ноги, голени и плюсны с пальцами у разных пород отличаются по длине, оперенности, цвету кожных покровов и по числу пальцев. У кур яичных пород более длинные ноги, чем у мясных и мясояичных. Окраска бывает такая же, как и клюва. У петухов на внутренней стороне плюсны имеется костный вырост – шпора; у старых кур тоже иногда вырастают шпоры.

Независимо от породы ноги должны быть правильно и широко поставлены, а костная основа – крепкой. Это связано с шириной груди и туловища. Слишком высокие и тонкие ноги являются пороком телосложения. Пальцы не очень длинные, без искривлений, крепкие; когти недлинные.

Оценивая экстерьер кур, о достоинствах птицы судят не по одному или нескольким признакам в отдельности, а по комплексу признаков, учитывая породу и направление продуктивности. При этом отмечают достоинства и недостатки телосложения (если они есть).

В зависимости от направления продуктивности кур подразделяют на 3 типа: *яичный, мясной и мясо-яичный* (рис. 5).

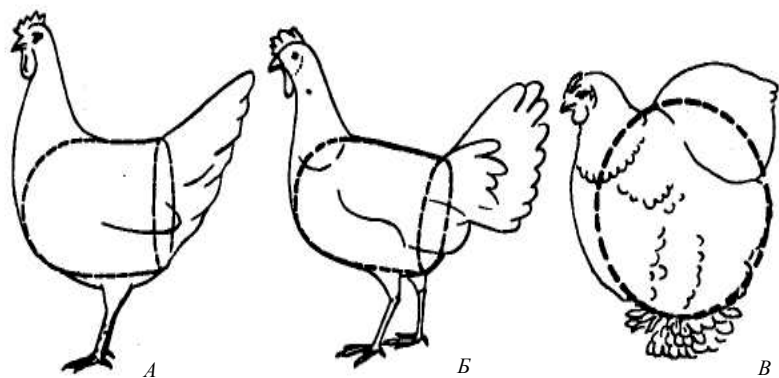


Рис. 5. Типы продуктивности кур: А – яичный; Б – мясо-яичный; В – мясной

Для кур *яичных* пород характерны удлиненное туловище, легкая голова, большой гребень (обычно листовидный) и сережки, тонкая шея, выпуклая грудь, длинная ровная спина, большой объемистый живот, длинные и тонкие прочные плюсны, длинный хвост. Мышцы плотные, кожа плотная и эластичная, оперение плотное и блестящее.

Курам *мясных* пород свойственно глубокое и широкое туловище, массивная голова, маленький гребень, короткая толстая шея, выпуклая широкая грудь, относительно короткая широкая спина, короткая плюсна, короткий хвост. Мышцы хорошо развиты. Оперение пышное и рыхлое.

Куры *мясо-яичных* пород сочетают признаки яичных и мясных. Отдельные породы, линии и популяции их имеют более выраженные признаки мясных или яичных кур. Для большинства мясо-яичных кур характерны длинное, широкое и глубокое туловище, голова широкая, глубокая и недлинная, гребень небольшой (листовидный или розовидный), шея довольно толстая (средней длины), грудь широкая и выпуклая, спина длинная, ровная и широкая, живот объемистый, плюсны довольно толстые. Мышцы хорошо развиты. Хвост короткий, прямой. Оперение плотное или рыхлое в зависимости от породы.

Тип телосложения и некоторые признаки экстерьера у птиц являются постоянными, другие же (особенно у кур яичных пород) изменяются в зависимости от уровня продуктивности. Только по внешним признакам нельзя точно установить, сколько яиц снесла или снесет

кура, а также их массу и выводимость, но при оценке экстерьера можно выделить из стада лучших особей. Метод отбора кур-несушек по внешним признакам продуктивности применяют в товарных хозяйствах при комплектовании стад. Однако этот метод требует хорошего знания приемов и большего опыта работы.

Гребень, сережки и ушные мочки – вторичные половые признаки, так как их физиологическое состояние находится в зависимости от происходящих в яичнике изменений. Когда молодка начинает яйцекладку, ее гребень, сережки и ушные мочки увеличиваются одновременно с созреванием и увеличением желтков в яичнике: к ним увеличивается приток крови более чем на 20 %, чем у несушки. Гребень – хороший показатель продуктивности. У несушки птицы гребень большой, красный гладкий, блестящий, а с прекращением яйцекладки он бледнеет, становится жестким, шероховатым, покрывается белой чешуей.

В период яйцекладки значительно увеличивается масса и объем яичника и яйцевода. Так, у молодки, начинающей яйцекладку, яичник в 5–6 раз тяжелее, чем во время линьки и прекращения яйцекладки. Несущаяся курица потребляет много корма, а это ведет к увеличению желудочно-кишечного тракта. Поэтому живот у интенсивно несущейся птицы объемистый, мягкий, кожа на нем эластичная и подвижная; у несушки – жесткий, мало объемистый.

На активность яйцекладки указывает состояние клоаки. У несушки курицы клоака большая, овальной формы, влажная, а у несушки – сжатая, почти круглая, сухая.

Лонные кости у несушки курицы эластичные и раздвигаются, без жировых отложений на концах, особенно у хороших несушек; расстояние между ними равно 3–4 пальцам (рис. 6). У несушки курицы концы лонных костей грубые (острые) и сближены настолько, что между ними входят всего 1–2 пальца. Измерение пальцами рук расстояний между концами лонных костей используют при отборе кур-несушек.

У несушек разной яйценоскости расстояние между лонными костями и задним концом киля также отличается. Так, у несущихся кур расстояние между лонными костями и концом киля равно 3–4 пальцам, у несущихся – менее 2 пальцев.

Признаком, характеризующим яйценоскость кур, служит линька. Степень линьки у кур устанавливают по смене больших маховых перьев первого порядка. Примерно так же, как и куры, линяют индейки.

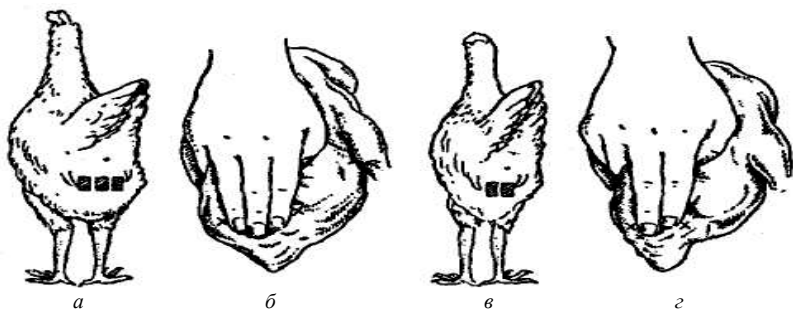


Рис. 6. Расстояние между концами лонных костей:
а, б – у несущейся курицы; *в, г* – у ненесущейся

Определение пола. Существует несколько методов определения пола у молодняка птиц (в основном у цыплят). В основу определения пола у суточных цыплят, а также индюшат, положен метод, заключающийся в установлении наличия в клоаке небольших бугорков или рудиментарных половых органов, различных по форме у самок и самков. Пол суточных цыплят некоторых пород можно определить по оперению: цвету, размещению, длине и форме полос, точек и др.

Созданы также аутосексные кроссы кур, исходные линии которых обладают различной скоростью оперяемости или окраской пуха в суточном возрасте.

У взрослых кур половые различия резко выражены. Так, у петуха масса тела больше, грудь широкая, а таз уже, чем у самок, голова более массивная, гребень лучше развит. Петухи более высоконоги, чем куры; на нижней части плюсны находятся шпоры. У петухов имеется грива, большие и малые косицы; перья гривы и поясницы длинные, ланцетовидной формы. Петухи, принадлежащие к породам с цветным оперением, обычно ярче окрашены, чем куры.

Определение возраста. Возраст – период времени, прошедший от рождения птицы, который характеризуется определенной степенью развития организма. Это один из важнейших показателей хозяйственной ценности, так как в зависимости от возраста у птицы различные хозяйственные качества. Естественная продолжительность жизни индеек составляет 10–15 лет, кур – 10–20, уток – 10–25 и гусей – 10–30 лет.

Возраст птицы необходимо знать, чтобы руководствоваться им при оценке и их хозяйственном использовании. Точных методов определения возраста птицы не существует. В хозяйствах, где ведется углублен-

ная племенная работа, возраст каждой птицы известен по записям даты вывода и отметкам на крылометках, эполетах или ножных кольцах.

Приблизительно возраст можно определить по экстерьеру. У петухов его можно определить по длине шпор: у 5–6-месячных петухов они имеют вид небольших конических выступов и покрыты кожей; с возрастом они удлиняются. Ежегодно у петухов в зависимости от породных особенностей шпоры растут на 1–2 см и в 1 год их длина составляет 1–1,5 см, в 2 года – 2–2,5 см, на 3-й год они загибаются вверх.

У молодок по сравнению с перьянками живая масса меньше, таз уже, задний конец киля грудной кости более мягкий и гибкий, кожа нежней, оперение более плотное и блестящее, чешуйки на плюснах и пальцах мельче, мягче и плотно прилегают.

1.3.2. Экстерьерные особенности индеек

Голова. У всех разновидностей индеек голова должна быть массивной, несколько округлой формы, широкой и глубокой, с мясистыми бородавчатыми наростами, захватывающими верхнюю часть шеи (рис. 7).

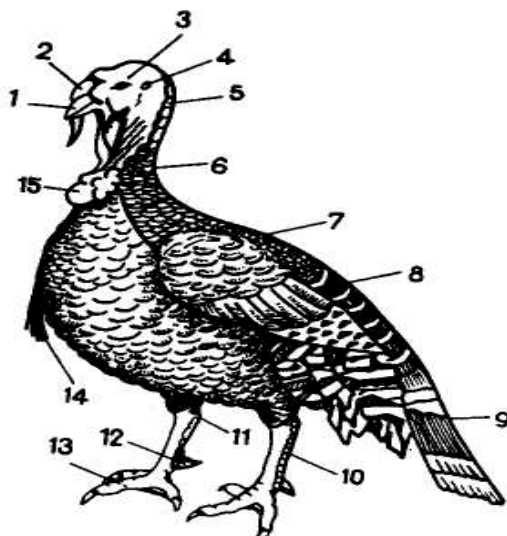


Рис. 7. Стати индюка:

1 – клюв; 2 – сережка; 3 – глаз; 4 – ушное отверстие; 5 – затылок; 6 – шея;
7 – спина; 8 – поясница; 9 – хвостовые перья; 10 – плюсна; 11 – пятка; 12 – шпора;
13 – палец; 14 – борода (пучок перьев); 15 – кораллы

Клюв. Крепкий, изогнутый. Над ним мясистый нарост в виде рожка: у самца большой, у самок меньше.

Глаза. Большие, несколько овальной формы, выпуклые.

Шея. Длинная, изогнутая. У индюков бородавчато-мясистый нарост – кораллы, служат вторичным половым признаком и покрывают почти всю переднюю часть шеи. Появляются они в возрасте 65–70 сут и раньше. Существует взаимосвязь между временем появления кораллов, мясной скороспелостью и живой массой индюков.

Туловище. Широкое, глубокое, массивное, пропорционально сложенное.

Грудь. Широкая, округлая. Киль параллельный или почти параллельный спине; задний конец киля слегка загнут. У индюка на груди находится пучок черных грубых волос наподобие конских – борода; может быть и у самок некоторых пород.

Спина. Широкая, длинная, прямая, ровная, скошена к хвосту.

Крылья. Большие, сильные, плотно прилегают к хвосту и сливаются с остальным оперением.

Хвост. Длинный, сложенный, в спокойном состоянии низко опущен и продолжает изгиб линии спины.

Бедрa и голень. Средней длины с хорошо развитыми мышцами. Плюсны утолщенные, прямые, крепкие, с четырьмя длинными пальцами; окраска различная. На плюснах шпоры у самцов и у самок. Для оценки мясности индеек большое значение имеет развитие мышц груди, спины и ног, особенно на бедренной кости.

Оперение. Окрас белый, палевый, черный, бронзовый и др.

При оценке экстерьера индюков-производителей в 120- и 210-суточном возрасте обращают внимание на осанку – признак, связанный с развитием скелета.

У индеек, так же как и у кур, по расстоянию между концами лонных костей и концом киля грудной кости определяют, несутся они или нет.

К недостаткам экстерьера относят: грубая голова, отвислый зоб, искривленные тонкие ноги при слабости конструкции.

В суточном возрасте пол индюшат определяют так же, как и у цыплят, по наличию в клоаке небольших первичных половых бугорков, отличающихся по форме у самцов и самок.

С 3-месячного возраста пол индюшат определяют по придатку над клювом, развивающемуся пучку перьев на груди, телосложению и живой массе, а также по поведению: самцы начинают раскрывать крылья и бегать за самками.

Пол взрослых индеек легко определить по внешнему виду. Для индюков характерны большая живая масса, более развитые кораллы на шее и кожаный нарост над клювом, наличие бороды (пучка перьев) на груди, шпор на ногах.

Возраст индеек можно определить приблизительно по оперению, кораллам, состоянию киля грудной кости, окраске плюсен и др.

У 7-суточных индюшат заметны первичные и вторичные маховые перья; на 100-й день перья появляются на местах соединения крыльев с туловищем. Примерно в 3-недельном возрасте появляются перья хвоста. В 2-месячном возрасте индюшата хорошо оперены.

У 5-недельных индюшат на шее появляются кораллы. До 7-месячного возраста задний конец киля грудной кости у индеек гибкий. У птиц старшего возраста он становится жестким и полностью окостеневаает.

У самцов старше 10 мес кожный нарост на голове более массивный и грубый, чем у индюшат младшего возраста; среди самок такие различия не заметны.

У индеек с белым оперением обоего пола старше года окраска плюсен интенсивно-розовая; у молодых птиц плюсны светлые.

1.3.3. Особенности экстерьера уток

Голова. У уток мясных пород удлиненная со слегка приподнятым широким округленным лбом, с вытянутым клювом. Окраска оранжево-желтая, темно-серая. В период яйцекладки клюв светлеет (рис. 8).

Шея. У мясных пород (пекинской) средней длины, толстая, у яичных пород (индийские бегуны) длинная и тонкая.

Грудь. Длинная и широкая, ровная.

Спина. Широкая и прямая.

Ноги. Короткие, прямо поставленные, с четырьмя пальцами, между которыми перепонка; оперение белое, серое, палевое и др.

К недостаткам экстерьера относят: сильно удлиненные клюв и шею; искривленный киль грудной кости; тонкие искривленные ноги и др.

Половые различия у суточных утят такие же, как у цыплят и индюшат: устанавливают по развитию рудиментарного полового члена.

Пол у взрослых уток определяют по массе тела, хвостовому оперению и крику. Самцы тяжелее самок. У селезня в хвосте четыре кольцеобразно закрученных кроющих пера (завиток), которых нет у уток. У селезней некоторых пород с цветным оперением (украинские серые и глинистые, черные белогрудые) более нарядное и ярче окрашенное оперение головы, шеи, груди и крыльев, чем у уток.

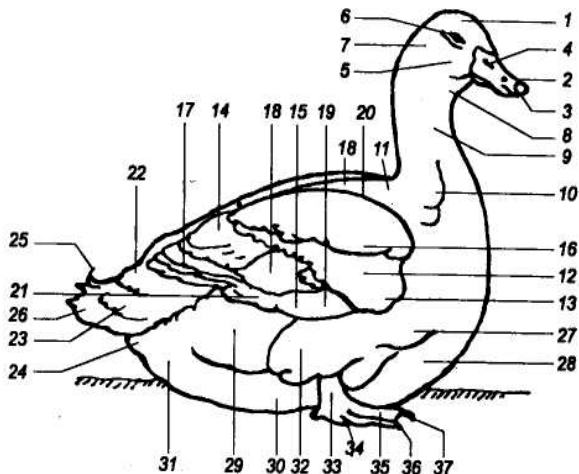


Рис. 8. Стати утки: 1 – голова; 2 – клюв; 3 – «початок»; 4 – ноздри; 5 – щека; 6 – глаз; 7 – ухо; 8 – горло; 9 – шея; 10 – воротник; 11 – плечо; 12 – фронт крыла; 14 – вторичные маховые перья; 13 и 16 – кроющие перья крыла; 15 и 18 – кроющие маховые перья; 19 – «зеркальные перья»; 20 – спина; 21 – поясница; 22 – гузка; 23 – верхние кроющие перья; 24 – нижние кроющие перья хвоста; 25 – завиток на хвосте селезня; 26 – хвостовые перья; 27 – грудь; 28 – грудная кость с килем; 29 – туловище (корпус); 30 – живот; 31 – кочень; 32 – оперение голени; 33 – плюсна; 34 – лапа; 35 – пальцы; 36 – когти; 37 – перепонка между пальцами

Возраст уток определить довольно трудно. Так, переряую утку от молодой можно отличить лишь по живой массе тела и более рыхлому оперению. У старых уток клюв более толстый, крепкий и темный, плюсны и пальцы более твердые, на подошве более грубая и бородавчатая кожа, чем у молодых.

1.3.4. Особенности экстерьера гусей

Голова. Форма бывает различной. Сильно сдавленная с боков голова, с удлиненным клювом нежелательна (рис. 9).

Клюв. Может быть прямым, выгнутым и вогнутым. У гусей некоторых пород (китайские, горьковские, кубанские) над клювом имеется шишка.

Шея. Длина различная. Сравнительно короткая шея характеризует хорошие откормочные качества. Сильно удлиненная шея (в пределах

одной породы) бывает у гусей с узким туловищем и свидетельствует о слабом телосложении.

Туловище. Удлиненное широкое туловище имеют тяжеловесные гуси. У гусей некоторых пород на животе образуются одна или две кожные складки различного размера (холмогорские, тулузские).

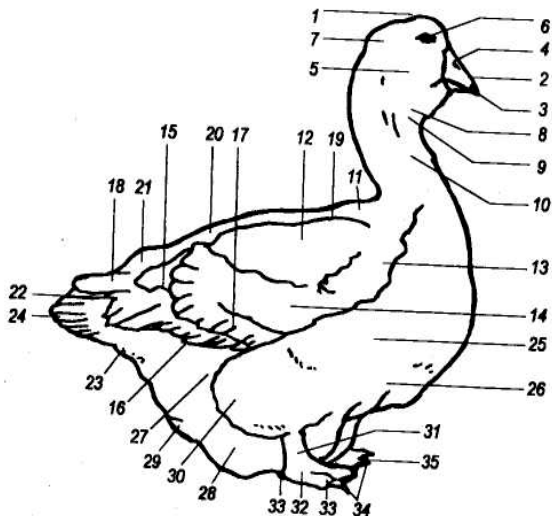


Рис. 9. Стати гуся: 1 – голова; 2 – клюв; 3 – «початок»; 4 – ноздря; 5 – щека; 6 – глаз; 7 – ухо; 8 – горло; 9 – складки кожи, «кошелек»; 10 – шея; 11 – воротник; 12 – плечо; 13 – фронт крыла; 14, 16 и 17 – кроющие перья крыла; 15 – вторичные маховые перья; 18 – первичные маховые перья; 19 – спина; 20 – поясница; 21 – гузка; 22 – верхние кроющие перья хвоста; 23 – нижние кроющие перья хвоста; 24 – хвостовые перья; 25 – грудь; 26 – грудная кость; 27 – корпус; 28 – живот; 29 – кочень; 30 – оперение голени; 31 – плюсна; 32 – лапа; 33 – пальцы; 34 – когти; 35 – перепонка между пальцами

Грудь. Должна быть хорошо развита, округлой формы. Грудная кость (киль) должна быть ровной.

Спина. Широкая.

Крылья. Плотно прилегают к бокам. Развернутые в суставах крылья служат основанием для выбраковки птицы.

Ноги. Должны быть крепкими, хорошо развитыми. Длина и цвет их зависят от породы. Утолщенные ноги свидетельствуют о конституционной слабости.

Пол гусей можно безошибочно определить в 3–4-месячном возрасте при осмотре клоаки по наличию полового члена. Способ определения пола у молодых и взрослых гусей одинаков. У самцов пенис в виде спирального завитка с едва заметными члениками (делениями); у 3–4-месячных гусаков его длина приблизительно 0,3–0,5 см, окраска розовая, как у складок клоаки.

Осматривают гусей очень внимательно, потому что среди них часто встречаются гермафродиты, которые для племенных целей непригодны.

Пол гусей можно определить по внешним признакам. Гусаки сильнее, выше, у них более массивная голова, длиннее и толще шея, шире грудь, более толстые плюсны; они более темпераментны и агрессивны, голос низкий.

Старые гуси некоторых пород (холмогорской) отличаются от молодых по величине лобной кости в виде шишки на лбу, которая образуется с 6–8-месячного возраста и полного развития достигает к 2–3 годам. Кроме того, клюв старых гусей толще и крепче, а у молодых тоньше, мягче и светлее. У старых гусей кожа на подошвенной части лап грубая, бородавчатая, оперение более густое.

Возраст гусят можно определить по оперению. В 2-месячном возрасте гусята полностью оперяются.

1.3.5. Экстерьерные особенности цесарок

Голова. Небольшая, покрытая лишь нитевидными перьями; лицо голубовато-белого цвета. На голове имеется твердое кожистое образование (шлем), закругленным концом направленное назад, красноватого цвета. У основания клюва разрастание кожи – восковица красно-коричневого цвета. По бокам головы свисают округлые сережки, голубовато-красные у самцов и светло-красные у самок.

Шея. Короткая, верхняя часть ее голая, изредка покрыта щетинками.

Туловище. Овальное, вытянутое, горизонтально поставленное.

Спина. Широкая, длинная.

Крылья. Короткие, закругленные. Маховые перья хорошо развиты.

Хвост. Короткий опушенный.

Ноги. Высокие, крепкие.

Плюсны и пальцы. Розовые, желтые, светло-серые, не оперены; у самцов плюсны без шпор.

Оперение. Обильное, рыхловатое. Среди 23 существующих разновидностей цесарок наиболее распространены серая, голубая и белая

окраски. Для голубых и белых цесарок характерно нежно-голубое оперение с белыми пятнами, для альбиносов – белое без пятен. У серых цесарок оперение груди лиловое, перья спины и задней части туловища серого цвета с белыми пятнами; перья крыла темного цвета с косыми белыми полосками на краях.

Цесарки в большей степени сохранили привычки диких птиц: большую подвижность, способность летать.

К недостаткам экстерьерера относят: тонкие и длинные плюсны и киль, грубая «мужского типа» переразвитая голова, закрученные наружу маховые перья, узкая грудь, иксообразные ноги, искривленные пальцы, грубые плюсны.

У цесарок очень слабо выражен половой диморфизм. По окраске оперения, телосложению и живой массе тела самцы и самки практически не отличаются. Исключение составляют итальянские замшевые самцы и самки, у которых в 2-месячном возрасте разная окраска оперения.

Довольно точно пол цесарок определяют в 5-месячном возрасте по форме и размеру восковицы: у самцов – большая, выпуклая, а у самок – меньше и более плоская, почти не выступает на поверхность клюва.

Взрослых самцов от самок можно отличить по неодинаковому расстоянию между концами лонных костей. К началу яйцекладки лонные кости самок становятся гибкими и концы их расходятся так, что между ними помещается 3–4 пальца. Увеличивается также объем живота, он становится мягким. После прекращения яйцекладки концы лонных костей у самок сближаются. У самцов, а также у самок, не начавших яйцекладку, лонные кости жесткие, концы их сближены почти вплотную. Кроме того, у самцов больше голова, лучше развиты роговица и сережки.

Пол цесарок можно определить по величине сережек, головы и крику. Считают, что звуки, издаваемые самкой, напоминают крик дикой утки или шум трещотки, крик самцов хрипловато-односложный.

1.3.6. Особенности экстерьерера голубей

Основным показателем хорошего развития голубя служат масса тела и ярко выраженная мускулатура, определяющая форму голубя, ширину и выпуклость груди. Контур голубя образует перьевой покров – основной отличительный признак породы. Экстерьер неразрывно связан с конституцией.

При внешнем осмотре голубя определяют величину, крепость костяка, стать. Величина голубя – одна из самых главных особенностей экстерьерера; определяют измерением и глазомерно. Измеряют голубя от начала клюва до конца хвоста: наиболее крупные голуби – английский дутыш (52–54 см), римский (до 56 см), а самые мелкие – египетские чайки (26–28 см).

Для определения крепости костяка (качество скелета) измеряют величину грудной кости, прощупывают спину и обращают внимание на постановку ног. Эта система экстерьерной оценки применима ко всем породам. Явные признаки рахита в строении скелета – искривление грудины, искривление пальцев ног и косолапость – относят к порокам.

Стойка – экстерьерный признак, создающий первое впечатление при оценке голубя: зависит от контура тела голубя, положения крыла и спины.

Положение крыльев. Концы крыльев лежат на хвосте (у пород чистых, немецкого выставочного); на уровне хвоста (у николаевских). Вислокрылые у московского серого турмана, казанских трясунов, кишиневских и др.

Положение спины. Крутонаклонная (английский дутыш), наклонная (сорочьи длинноклювые), горизонтальная (бухарский, немецкий выставочный); короткая (павлиньи голуби, крюковские, казанские трясуны).

Форма головы. Гранитная голова напоминает форму куба с ярко выраженным круто поставленным широким лбом, затылком и теменем (московский серый турман, черно-пегий, грач и др.). Круглая голова правильной округлой формы; у голубей некоторых пород продолженная вниз линия лба совпадает с линией клюва (английские чайки). Округло-удлиненная (яйцевидная) форма верхнего контура головы у немецкого выставочного голубя. Голова может быть в форме вишни с круто поставленным высоким, широким лбом (крюковские, альмонды), щучья – сухая с ярко обозначенными затылочным и лобовыми бугорками, между которыми легкая впадина и некруто спускающаяся к клюву линия лба, клюв длинный, тонкий (мазур, кружастые, чистые голоногие, чергаши); сорочья (напоминает голову сороки) – сухая с длинным клювом (длинноклювые сорочьи турманы); круто изогнутая – округло-удлиненная с круто изогнутым клювом (одесские, нюрнбергские багдеты).

Головной убор. Образуют перья головы и шеи. Раковинообразный убор расположен несколько ниже затылка, плотно и красиво собран от уха до уха (ленточный турман (хохлатый), калот (монах), крестовый монах). Шаль – убор вдоль шеи с развернутыми перьями вперед и

назад; такая форма украшения прежде существовала у яcobина, сейчас встречается у шамалькальденской Черноголовки. Розетка – современная форма головного убора у яcobина, состоит из трех хорошо собранных элементов – шапки, цепи и гривы. Главное отличие от шали: перья розетки выходят из центра розетки. Чуброза – убор передней части головы, сильно развитый во все стороны, у голубей некоторых пород закрывает глаза и соединяется задним раковинообразным убором (бухарские барабанщики, немецкие барабанщики). Передний чуб имеет форму куста, обращенного к клюву (кишиневские, одноклубые бии, русский трубач, барабанщик). Двучубые – голова голубя украшена двумя уборами: передний чуб и раковинообразный убор (ташкентские бии, бухарские, кишиневские двучубые).

При экстерьерной оценке головы обращают внимание на форму и длину клюва, окраску глаз, форму кожного покрова век и восковицы.

По длине клюва голубей подразделяют на короткоклювых (грач, московские серые турманы, крюковские, чайки и др.) и плотно сомкнутых (немецкие выставочные, сорочьи породы длинноклювых и др.). К экстерьерным недостаткам клюва относятся недоразвитость верхней или нижней части клюва, кривоклювость – смещение верхней части клюва в сторону.

Глаза. По окраске различают соломенный глаз (чистые оловянистые), скороглазый – цвет зрелого красного проса (чистые космачи и др.), серебряный глаз (крестовики, калоты черные), вишневый глаз (чистые белопопашные), янтарный глаз (мазур, мраморный чеграш), красный глаз (сызранские).

Кожный покров век и восковицы. У некоторых пород сильно разрастается (карьеры, индианы). Если у голубей разросшийся кожный покров век и восковицы нарушает стандартный контур головы для данной породы, их бракуют (немецкие выставочные).

Крыло. В оценке экстерьера занимает важное место. Крыло – это не только несущая и парашютируемая поверхность, как у николаевского голубя, но одновременно и движущая сила полета. Перья крыла должны быть широкими по всей длине, стволы их расположены тесно и параллельно, только при этих условиях достигается плотность и обтекаемость крыла.

Хорошо развитое крыло отличается широкими и длинными маховыми перьями.

Замечено, что при несколько укороченных вторичных перьях голубь чаще машет крыльями, что ускоряет полет. Чем уже крылья, тем

легче ими взмахивать, но это возможно только на коротких дистанциях. Голуби могут двигаться не только вперед, но и подниматься вертикально вверх.

Хвост. Различают экстерьерные особенности. Хвост состоит из 12, редко из 14–16 перьев, у павлиньих количество перьев в хвосте 23–32, иногда и более; на концах эти перья расщепленные. Расщепленную часть хвоста называют *кружево*. Перья хвоста обычно короткие и слабоокругленные, редко встречаются длинные, например, у одесских голубей.

При осмотре голубя в руках легко оценить телосложение и плечевой перьевой покров, насколько плотно он закрывает спину голубя.

Ноги. При экстерьерной оценке обращают внимание на длину и оперенность (если она предусмотрена стандартом). Длинная, целиком открытая нога характерна для дутышей, флорентийских мясных, хуншкен и др. Нога средней длины – у архангельских, крестовых, немецких выставочных. Низкая нога – у грачей, ленточных, черно-пегих, крюковских. Длина ног должна соответствовать стандарту.

По оперенности ног голубиные породы разделяют на голоногих, слегка оперенных и космачей. У голоногих нога совершенно лишена оперения по всей длине плюсны и пальцев; след слабых зачатков пера на плюсне (лампасы) – недостаток, снижающий оценку. Слегка оперенные – чистые оловянистые, белопоясные. Плотное и короткое оперение в форме правильного конуса (по любительской терминологии – колокольчик) имеют казанские трясуны, волжские красногрудые, черногрудые. У космачей обильно и правильно оперенная нога должна быть в форме тарелки, т. е. элементы космы плотно собраны и без просветов. Элементами космы называют передние длинные перья «переда», длинные боковые и задние «откосы». Просвет в косме между передними и боковыми перьями снижает оценку, этот недостаток называется «косма в вилку».

Голуби со слабовыраженными по длине передними, боковыми и задними перьями в любительской терминологии называются «лаптунами». Лаптуны существующими стандартами чистых пород не предусмотрены.

Окраска оперения. Окраска голубя должна соответствовать породе. При ее оценке принимают во внимание яркость и чистоту цвета, рисунок. К недостаткам можно отнести: белые перья на спине вместо положенных по стандарту черных – черно-пегих; белые пятна на окра-

шенном щитке крыла у чистых – «возлезины»; белолобость – «лыси-на» у московских серых турманов; нарушение границ окраски – «напуски на крыльях» у ленточных, черно-пегих; нарушение (увеличение или уменьшение) числа белых перьев – первичных маховых у чистых и окрашенных у крестовых монахов (в первом и втором случаях их должно быть по 10 на каждом крыле; условное обозначение 10:10); цветные перья вместо белых под крылом, вдоль бедра, голени. Две полосы, проходящие поперек щитка крыла, называются *поясами*: цвет и ширина пояса зависят от стандарта породы.

Распознавание пола связано с достаточной наблюдательностью и опытом голубевода. Самцы крупнее самок, голова у них больше, клюв толще и тупее, восковица лучше развита. Металлический блеск оперения на шее сильнее у самцов, чем у самки. При прощупывании таза лобковые кости у самца менее гибкие и более сомкнутые.

Пол у голубей можно также определить следующим образом. Если при паровке в ящик сажают правильно подобранную пару (самец и самка), то самец начинает «ухаживать» за самкой; два самца начинают драться между собой; две самки чаще безразличны друг к другу – сидят в разных углах клетки.

Самцы у русских и бухарских трубачей издают громкие продолжительные звуки, у самок – голос тоньше, воркование значительно короче и отрывистее. У ленточных турманов более широкая лента хвоста у самцов. Еще труднее определить пол птенца: обычно самец всегда крупнее самки, голова у него больше и толще. У высококровных голубей очень часто в гнезде бывает только один птенец.

Возрастные изменения у голубей: 6–7 сут – начало развития оперения; 9 сут – полное прозревание; 30 сут – полностью оперившийся птенец; 7 нед – начало смены временного оперения на постоянное (1-я линька); 5 мес – появление полового инстинкта; к 4 годам – огрубление восковицы и окологлазных колец; 4–5 лет – изменение окраски ног (ослабление пигментации).

2. АНАТОМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПТИЦ РАЗНЫХ ВИДОВ

2.1. Перевой покров и линька птиц

Появление перьев, как и ряда других особенностей, связано с приспособлением их к полету. Перья не только образуют несущую по-

верхность крыла птицы, а вместе с пухом обеспечивают еще и создание оптимальных термических условий для выработки энергии, которая приводит это крыло в движение. Перья придают аэродинамические качества телу птицы, так необходимые при полете, и защищают его от механических повреждений.

Перо – производное эпидермиса, которому свойственны легкость, прочность, пластичность, упругость, способность к восстановлению нарушенной структуры.

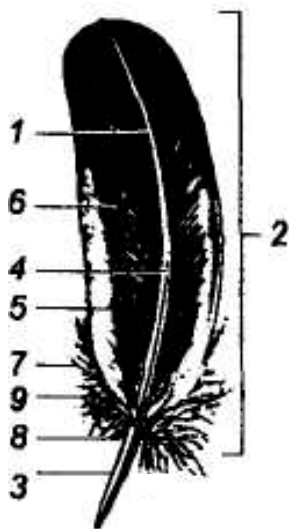


Рис. 10. Строение перьев:
 1 – стержень; 2 – опахало; 3 – очин;
 4 – бороздка; 5 – лучи первого порядка;
 6 – контурная часть опахала; 7 – лучи
 второго порядка; 8 – пуховая часть
 опахала; 9 – добавочное перо

В нижней части опахало твердое и плоское. Твердые лучи несут крючочки либо имеют вместо них желобки. Крючочки одних лучей цепляются за желобки других, в результате чего образуется плотное, упругое опахало. На одном пере под микроскопом можно насчитать сотни тысяч бородок второго порядка и миллионы их ответвлений с крючочками.

Типичное, вполне развитое контурное перо можно представить в виде тонкой слегка выпуклой пластинки – *опахала*, которое соединено со стержнем (стволом). Нижняя часть ствола, которая находится в коже и соединена с перьевым сосочком, называется *очин*ом. Нередко здесь же на границе между очин

и опахалом отходит дополнительный стержень. Он имеет небольшое опахало или может быть заменен небольшим комочком пуха. У уток и гусей добавочное перышко отсутствует (рис. 10).

В обе стороны от стержня под некоторым углом отходят симметрично расположенные гибкие роговые пластинки – *бородки первого порядка*. От них также отходят лучи – *бородки второго порядка*, на которых находятся крючочки. Нижняя часть опахала представлена пуховой и шелковистой частью;

Форма опахала контурных перьев бывает различной. У рулевых перьев опахало прямое, слегка изогнутое в сторону на конце; у индюков на концах рулевых перьев расширение. Маховые перья первого и второго порядков имеют вытянутую овальную пластинку, слегка изогнутую соответственно контуру тела. Перья гривы и поясницы ланцетовидные и постепенно сужаются к наружному концу стержня.

Очин пера представляет собой полый цилиндр, заполненный губчатым материалом. На нижнем конце очина полость открывается наружу небольшим отверстием – *нижним пупком*, а на верхнем – *верхним пупком*. Очин сидит в *перьевой сумке* – которая погружена в дерму кожи.

Выросшее перо представляет собой отмершее образование, утратившее физиологическую связь с организмом.

По выполняемой функции различают кроющие, маховые и рулевые перья (рис. 11).

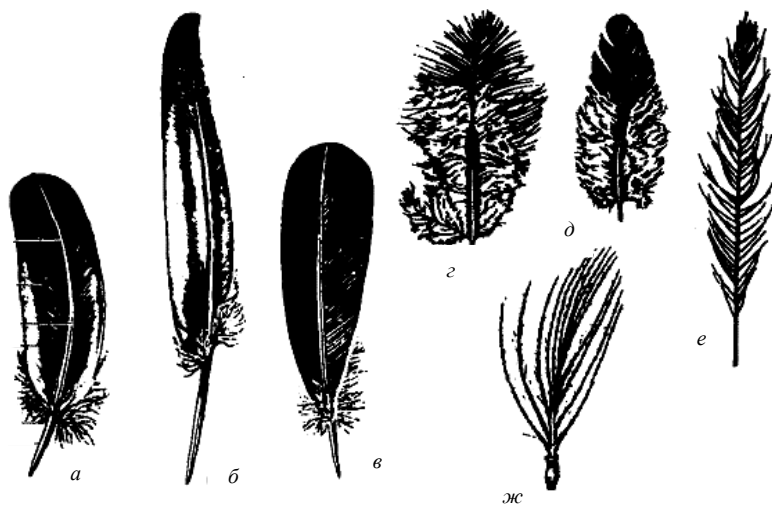


Рис. 11. Виды перьев: *а* – кроющее; *б* – маховое; *в* – рулевое; *г* – пуховое; *д* – полупуховое; *е* – нитевидное; *ж* – щетинка

Кроющие перья имеют твердый упругий ствол, несколько выпуклы и плотно налегают друг на друга. На верхней стороне тела к ним относятся кроющие перья темени, шеи, спины, плечевые, надхвостовые и верхние кроющие хвоста. На нижней стороне тела расположены кроющие перья зоба, груди, живота. Кроющие перья голени иногда удлинены и в этом случае носят название *штанов*.

Маховые перья длинные твердые, прикреплены к кистевому отделу крыла и предплечья. На крыльях различают маховые *перья первого и второго порядка*. К маховым перьям первого порядка относят 10 перьев, расположенных на кистевом отделе крыла, – эта группа перьев крыла наиболее удалена от туловища птицы. Перья предплечья, расположенные на крыле ближе к туловищу, называют маховыми перьями второго порядка. Отдельно выделяют 3–4 коротких маховых пера, прикрепленных к первому пальцу кисти, которые называют *крылышка*.

Рулевые перья образуют хвост птицы; они расположены в один, несколько выгнутый поперечный ряд, прикрепленный к пигостилю. Число рулевых перьев обычно соответствует числу позвонков (по два пера на позвонок). Рулевые перья сильно развиты у петухов, а у самцов породы феникс их длина достигает 6–8 м.

На неоперенных участках птичьих ног находятся чешуйки или роговые щитки. Эти щитки хорошо развиты спереди на цевке и на верхней стороне пальцев, за исключением места сгибов, где щитки значительно мельче и расположены реже. Лишь в отдельных случаях, когда цевка сплошь оперена, эти чешуйки могут отсутствовать.

Число перьев относительно постоянно для данного вида. Выявлено прямое соответствие между общим числом перьев в покрове и размерами тела: от 9 000 до 10 000 у кур, от 11 000 до 12 000 у уток. В то же время количество перьев подвержено возрастным, сезонным и физиологическим изменениям.

Перо кур отличается от пера уток и гусей. Оно длиннее и при меньшей величине очина имеет удлиненное опахало, пуховая и шелковистая часть опахала развита сильно. Эти различия касаются и массы пера: у кур она составляет 0,57 г, уток – 0,42, гусей – 0,36 г.

В оперении наряду с обычной структурой кроющего пера различают еще курчавые и шелковистые перья. Курчавость оперения у кур характеризуется искривлением стержней перьев в направлении к голове птицы, перекручиванием боронок пера. У шелковистых кур на большей части перьев отсутствует сцепление боронок, которое обеспечивает образование плотного опахала контурных перьев. Стержень пера тонкий и гибкий, в результате чего тело птиц покрыто нежными волосовидными бороночками, иногда раздвоенными на конце.

Кроме типичных контурных перьев птицы имеют *пуховые* перья: у них тонкий стержень, а бороночки мягкие, длинные, растут редко и не сцеплены друг с другом. Если стержень укорочен или недоразвит и мягкие бороночки отходят из одной точки, такое образование называют *пухом*. Пуховыми перьями обильно покрыта нижняя часть туловища гусей

и уток, они покрывают все тело птенца и подстилают почти везде контурные перья взрослой птицы, играя главную роль в теплоизоляции.

Для голубей характерна еще одна разновидность пуха – порошок. Это образование представляет собой мельчайшие роговые зернышки в виде жирной пудры, которую птицы используют для ухода за пером. У голубей этот пух образуется из рыхлых перьев с постоянным ростом, распадающихся в порошок по мере лопания. Скопления порошкового пуха, расположенные на боках или в надхвостье, называют *пудретками*. По выполняемой функции пудретки заменяют отсутствующую копчиковую железу.

Нитевидные, или нитчатые, перья не имеют опахала, стержень их тонкий и гибкий, волосовидного типа, выступающий из кожи. Иногда они могут заканчиваться маленьким пучком бородок. У индюков из этих перьев на груди образуется пучок (борода), который служит вторичным половым признаком самца.

Кисточковые перья – это мелкие перья с относительно длинным, тонким стволом и слабо сцепленными бородками. Они расположены вокруг выводного протока копчиковой железы и выполняют роль фильтра, обильно пропитанного жировосковым секретом этой железы.

Щетинки – это перья, состоящие только из ствола. Они располагаются у основания клюва и на пальцах ног, в редких случаях над глазами, как ресницы. У основания щетинок часто расположены осязательные тельца.

Только у нелетающих (бескилевых) птиц оперение равномерно распределено по всему телу. У всех остальных птиц перья располагаются неравномерно, только на определенных участках кожи – *птерилиях*, между которыми лежат оголенные, лишённые перьев участки – *аптерии*. На теле птиц имеются аптерии, которые занимают точно ограниченное положение, из них 8 наиболее крупные.

Такое расположение перьев обеспечивает большую свободу движения птиц в полете. У всех летающих птиц аптерии и птерилии четко выражены. Перья расположены на птерилиях с большей или меньшей плотностью, в шахматном порядке. Это относится только к контурным перьям. Пух равномерно покрывает всю поверхность тела у утиных или расположен только на птерилиях или аптериях, образуя пуховые пятна.

Перья требуют тщательного ухода, поэтому значительную часть периода своей активности каждая птица проводит перебирая, укладывающая и оглаживая свое оперение.

Развитие пера начинается в эмбриональный период. У куриного зародыша на 6–7-е сутки инкубации появляются закладки первичного

(эмбрионального) пуха. Цыплята рождаются уже с частично развитыми маховыми перьями.

Кроющие перья туловища у кур быстро оперяющихся пород на некоторых птерилиях начинают заменять первичный пух уже в первые дни после вылупления, у медленно оперяющихся пород этот процесс запаздывает на 2 нед и более.

Пуховые перья у водоплавающих птиц (гусей, уток) начинают сменяться на первое контурное оперение в месячном возрасте (пекинские, индийские бегуны), а у уток других пород (хаки-кэмпбелл) на 10–14 суток позже. Характерно при этом, что у уток кроющие перья туловища и маховые развиваются в разное время (с месячным интервалом), а у гусей этот интервал значительно короче.

Процесс развития маховых перьев у голубей начинается рано и протекает быстро, у кур он начинается еще раньше, но более растянут. Гуси отличаются поздним, а утки еще более поздним и медленным развитием маховых перьев.

В течение жизни птицы перья снашиваются, но регулярно возобновляются благодаря линьке, которая у большинства видов происходит ежегодно в строго определенных периоды. При линьке меняется не только оперение, но и весь наружный роговой покров кожи. Взрослая птица в это время перестает нестись. Различают линьку молодых птиц (ювенальная линька) и периодическую линьку взрослых (дефинитивная линька). Ювенальная линька у цыплят начинается через полтора месяца после вывода и продолжается почти до половозрелого возраста. Кроющие перья линяют довольно быстро, обычно в течение 2–2,5 мес, а вот маховые перья сменяются медленно, в течение 4–5 мес. Ювенальная линька у утят наступает в возрасте 2–2,5 мес и длится до 4,5–5 мес: маховые перья не выпадают, а меняются только кроющие перья туловища. У гусят линька начинается в 10–10,5-недельном возрасте и заканчивается к 5-месячному возрасту.

Дефинитивная линька у птицы начинается, как правило, после продуктивного периода. В природе эта линька приурочена к концу лета и осени, а частично бывает и зимой. У голубей в отличие от других видов птиц линька маховых перьев начинается весной. Топография линьки взрослой птицы и ее продолжительность совпадают с ювенальной линькой. У водоплавающих происходит двукратная линька оперения туловища и однократная, очень быстрая линька маховых перьев. У уток маховые перья выпадают почти одновременно, при этом они теряют способность к полету на 3–4 нед.

Линьку у кур определяют в процентах (%) по смене 10 маховых перьев первого порядка (рис. 12). Каждое сменившееся перо принимают

за 10 %. Отсчет ведут от первого пера, расположенного рядом с разделительным пером: разделительное перо отличается от маховых перьев меньшими размерами. Одновременно со сменой маховых перьев выпадает примерно такое же количество и других перьев. На смену одного пера уходит 6–7 сут.

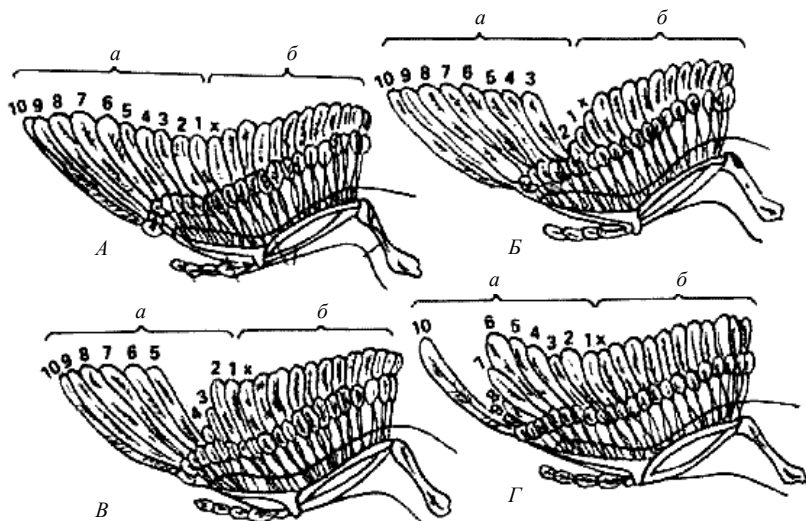


Рис. 12. Схема смены маховых перьев курицы в период линьки:
A – расположение перьев крыла до линьки (*x* – подмышечное перо,
a – маховые перья первого порядка, *б* – маховые перья второго порядка;
цифры – последовательность счета перьев); *B* – сменилось два пера;
B – сменилось четыре пера; *Г* – сменилось девять перьев

Гуси, как и утки, линяют два раза. Первая линька происходит летом, а вторая – осенью, как правило, через 20 сут после окончания первой. В первую линьку проходит полная замена маховых перьев первого и второго порядка и всего покровного оперения. Замена маховых перьев первого порядка начинается с наружного края крыла, в направлении к туловищу от первого к десятому перу. Линька маховых перьев второго порядка начинается от туловища в направлении к середине крыла (рис. 13).

Линьку у гусей оценивают по замене рулевых перьев: первой выпадает центральная пара перьев, затем вторая, третья и так далее, пока не сменятся все 9 пар рулевых перьев.

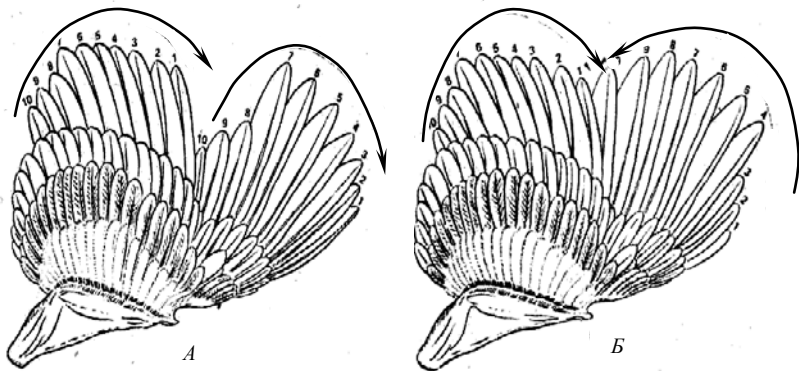


Рис. 13. Последовательность выпадения маховых перьев крыла:
 А – у уток (от больших цифр к меньшим); Б – у гусей (с краев во внутрь)

Естественная линька у птиц продолжается достаточно долго (12–16 нед) и серьезно сказывается на их продуктивности. Так, во время линьки все виды птиц прекращают яйцекладку или резко ее уменьшают, у них снижается масса тела, так как замена пера очень энергоемкий процесс, требующий напряжения всех жизненных сил организма. Естественная линька связана главным образом с деятельностью нервной системы и желез внутренней секреции. Часто линька возникает как реакция на стресс, обусловленный нарушениями кормления, содержания или болезнью. Такую линьку называют *патологической*, или преждевременной.

В настоящее время в промышленном птицеводстве, особенно в племенном, широко применяют принудительную линьку. Этот прием позволяет использовать племенных кур в течение двух или трех циклов продуктивности.

Существует большое разнообразие схем вызова принудительной линьки у разных видов сельскохозяйственной птицы. Их выбор зависит от вида птиц, породы, системы содержания, ветеринарного благополучия в хозяйстве и ряда других факторов.

При *зоотехническом методе* резко изменяют условия кормления и содержания с той целью, чтобы вызвать стрессовое состояние, вследствие чего через 2 нед у кур прекращается яйцекладка, а к 50–55 сут снова достигает высокого уровня. С прекращением яйцекладки и началом линьки кур начинают хорошо кормить, увеличивают световой день, чтобы ускорить отрастание перьев и яйценоскость. Принудительную

линьку у кур вызывают после первого цикла продуктивности, когда яйценоскость по стаду снижается до 40–45 %.

В течение второго цикла продуктивности по сравнению с первым выход инкубационных яиц увеличивается на 20–25 %, повышаются их масса и качество. Молодняк из яиц перееярых кур имеет лучшую сохранность и продуктивность.

Гормональный метод основан на применении гормональных препаратов – прогестерона, тироксина и их производных. При этом методе режим кормления, питательность кормов и поение не меняют, но сокращают световой день. В этих условиях птиц содержат до 30 сут, после чего продолжительность дня увеличивают.

Петухов не подвергают принудительной линьке, так как в то время как у кур вызывают принудительную линьку, у самцов заканчивается естественная. Кроме того, петухи очень подвержены влиянию стрессовых факторов.

2.2. Кожа птиц и ее производные

Кожа защищает птицу от воздействий внешней среды, зачастую неблагоприятных, принимает участие в дыхании и теплообмене.

Собственно кожа расположена под эпидермисом и состоит из двух слоев: плотного субэпителиального и рыхлого подкожного. Субэпителиальный слой кожи представлен мышцами, которые двигают отдельные перья и целые оперенные участки кожи. Рыхлое строение подкожного слоя обеспечивает высокую подвижность кожи птицы, где накапливаются жировые отложения. Толщина жировой прослойки подвержена большим колебаниям в зависимости от вида птицы, породы, возраста, пола и сезона года, кормления. Жировая прослойка служит энергетическим резервом, расходуемым в период роста, размножения и линьки. У водоплавающей птицы она развита сильнее, чем у сухопутной.

Кожа обычно бледно-розовая, желтая, белая, и ее цвет часто определяет окрас оперения птицы. Именно требования к качеству тушек у забитой птицы привели к тому, что в промышленных птицеводческих хозяйствах выращивают бройлеров только с белым оперением. Но встречаются исключения: у минорки черное перо, черный клюв и ноги, а кожа желтая, у шелковистых кур с удивительно белым оперением кожа черная.

У птиц отсутствуют потовые и сальные железы. Исключение составляет копчиковая железа, которая представляет собой скопление видоизмененных сальных желез. Она небольшая, находится под кожей в обла-

сти хвостовых позвонков и состоит из двух долек овальной или круглой формы: ее размеры у куриных от 4–6 мм и у гусей и уток до 12–14 мм. Жироводный секрет из железы через выводные протоки поступает к сосочку на поверхности кожи. Устье сосочка выстлано многослойным эпителием. Секрет железы выделяется в выводной проток под действием давления кольцевых мышц или при захвате клювом. Птица смазывает этим секретом перья и кожу, тем самым защищая их от намокания, обеспечивая скольжение по воде.

Секрет копчиковой железы очень специфичен. Так, под действием света в нем образуются витамины группы *D*, необходимые птице для роста и в продуктивный период. Поэтому при содержании кур в закрытых помещениях необходима искусственная инсоляция ультрафиолетовым излучением (УФИ). Под действием УФИ в секрете железы на пере синтезируется витамин *D*, и при следующей чистке оперения он попадет в ротовую полость курицы.

Производные кожи. Это гребень у кур и кораллы у индюков, ушные мочки, шпоры, клюв, сережки.

Красный цвет гребня обусловлен поверхностным расположением сильно разветвленных капилляров кровеносной сосудистой системы. Гребень у кур и петухов выполняет роль теплообменника, так как через него происходит частичное охлаждение организма птицы и прежде всего семенников и яичников. Как правило, бледность гребня или приобретение им синюшного оттенка свидетельствуют о нарушении производительной функции птицы.

Кораллы у индюков представляют собой кожные наросты на голове и верхней части шеи. При половом или агрессивном возбуждении их цвет меняется от синевато-розового до ярко-красного.

Ушные мочки – это кожные образования овальной формы. У кур яйценокских пород они белые, а у мясояичных пород, мясных и бойцовых пород – красные. У помесных кур ушные мочки белые с красными прожилками.

Сережки – кожные неоперенные придатки под клювом. У несущихся кур сережки ярко-красного, цвета, большие. По мере снижения яйцекладки сережки уменьшаются и бледнеют. У индюков сережка находится под клювом и в момент возбуждения увеличивается, изменяется в окраске, как и кораллы.

Клюв у кур короткий, крепкий, немного изогнут книзу. Цвет его может быть желтым, коричневым, черным, бледно-розовым. Длинный клюв бывает у слабой птицы. Клюв уток и гусей сравнительно мягкий, покрыт нежной кожей – восковицей.

Шпоры представляют собой острые роговые образования, сидящие на костном основании. Они расположены на задней стороне цевки. Шпоры у отряда куриных служат вторичным половым признаком. У самок они развиты слабо или совсем отсутствуют. По величине шпоры у петухов можно судить об их возрасте.

2.3. Особенности строения и роль скелета птиц

Разнообразные виды одного класса птицы существенно отличаются друг от друга размерами и формой тела, окраской, голосом и способностью к полету, повадками, образом жизни, но, несмотря на эти внешние отличия, у всех одинаковые принципы построения конструкции тела: крылья, оперение, легкость скелета за счет полых костей, теплокровность (постоянная температура тела), двойное дыхание (наличие воздушных мешков), мощное сердце, дифференцированность мышц и хорошее развитие грудных мышц.

Опорная система, или скелет, занимает центральное место в строении тела любых позвоночных животных. Под понятием «скелет» подразумевают совокупность костей в организме животного, дающих ему опору. Скелет служит несущей конструкцией, защищает важные внутренние органы, служит основой для прикрепления мышц, обеспечивая тем самым условия для их деятельности. Все эти функции проявляются в строении самого скелета и во внешнем виде животного (рис. 14).

Хотя скелет у птиц чрезвычайно легкий: у голубя – 4,4 % от общей массы тела, у кур – 12, у гусей – 14–15 %, он обладает значительной прочностью и упругостью. Такое сочетание легкости и прочности обеспечивается главным образом за счет тонких полых костей, а также срастанием ряда костей (грудных позвонков в спинную кость, поясничных, крестцовых и хвостовых в крестец и др.).

Кость птиц состоит из компактной костной ткани, губчатого вещества и костно-мозговой полости. Морфологически в длинных костях различают диафиз – средняя часть кости и два эпифиза – концы кости. Снаружи кость покрыта надкостницей, кроме суставных поверхностей, где расположен гиалиновый хрящ.

Поверхность кости пронизана множеством мелких отверстий, через которые в костную ткань и красный мозг проникают нервы и кровеносные сосуды.

В костях содержится до 40 % воды, до 10 % жира; минеральные вещества составляют 67–68 %, органические – 33–34 % от сухого вещества. Главные химические компоненты костей – кальций, фосфор и магний, которые находятся в виде солей. Из органических веществ в состав костей входит в основном оссеин.

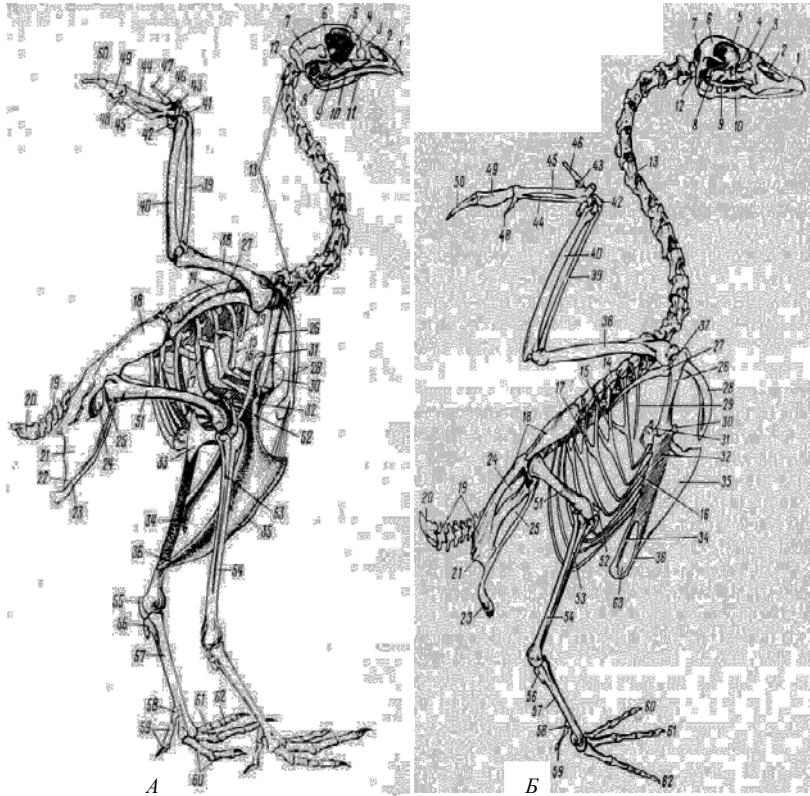


Рис. 14. Скелет (А – курицы; Б – гуся):

- 1 – резцовая кость; 2 – носовое отверстие; 3 – носовая кость; 4 – слезная кость;
 5 – лобная кость; 6 – теменная кость; 7 – затылочная кость; 8 – квадратная кость;
 9 – квадратноскуловая кость; 10 – нижнечелюстная кость; 11 – подъязычная кость;
 12 – атлант; 13 – шейные позвонки; 14 – грудные позвонки; 15, 16 – части ребра;
 17 – крючковидный отросток; 18 – подвздошная кость; 19 – хвостовые позвонки;
 20 – пигостиль; 21 – седалищная кость; 22 – седалищный отросток; 23 – лонная кость;
 24 – седалищное отверстие; 25 – запятое отверстие; 26 – коракоидная кость;
 27 – лопатка; 28 – ключица; 29 – астернальное ребро; 30 – рукоятка грудины; 31, 32, 33,
 34 – отростки и тело грудной кости; 35 – киль грудной кости; 36 – каудальный отросток
 грудной кости; 37 – трехкостное отверстие; 38 – плечевая кость; 39 – лучевая кость;
 40 – локтевая кость; 41 – запястная лучевая; 42 – запястная локтевая; 43, 44, 45 – кости
 пясти; 46, 47, 48, 49, 50 – фаланги пальцев; 51 – бедренная кость; 52 – коленная чашка;
 53, 54 – малая и большая берцовые кости; 55 – окостеневший берцовый хрящ;
 56 – блоковидный отросток; 57 – плюсназаплюсневая кость; 58, 59, 60, 61, 62 –
 кости I, II, III и IV пальцев; 63 – грудинное окошко

Количество минеральных элементов в значительной степени может изменяться в зависимости от вида, возраста, продуктивности, уровня питания и физиологического состояния организма птиц. Содержание кальция и фосфора в костях резко возрастает в течение 1-го месяца жизни цыплят, достигая 80 % от величины этих показателей у взрослой птицы. Рацион птиц должен быть хорошо сбалансирован по минеральным веществам. Недостаток витаминов А и В, отсутствие инсоляции, неправильное соотношение между кальцием и фосфором и ряд других причин снижают прочность кости, нарушают обмен веществ и снижают продуктивность. В костной ткани депонируется кальций. Если несушка не получает кальций с кормами, то запаса кальция в костях хватает обычно только на 12–14 яиц после чего яйцекладка прекращается.

Кости птиц формируются путем окостенения хряща. Окостенение хряща сопровождается накоплением минеральных солей (прежде всего фосфата кальция и диоксида кальция). Время наступления окостенений различно не только для птиц разных видов, но и для отдельных костей. Окостенение хряща начинается обычно уже в эмбриональный период, однако окончательное окостенение всей опорной системы и прекращение роста костей происходит к половозрелому возрасту.

В скелете птиц различают стловую часть, скелет конечностей и головы.

Стволовой (осевой) скелет. Позвоночник служит главной осью тела. Он состоит из цепочки позвонков, между которыми находятся хрящевые межпозвоночные диски. В позвоночнике выделяют несколько отделов (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Число позвонков в осевом скелете птицы разных видов

Отдел позвоночника	Куры	Утки	Гуси	Голуби
Грудной	6–7	9	9	7
Поясничный	1–2	1–2	1–2	1
Крестцовый	12	12	12	12
Хвостовой	5–6	7–8	7–8	8

Шейный отдел четко обособлен, и число позвонков в нем колеблется в зависимости от вида птиц и породы (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Число шейных позвонков у птиц разных видов

Отдел осевого скелета	Куры	Индейки	Цесарки	Утки	Гуси	Голуби
Шейный отдел	13–14	14	14	14–15	17–18	13–14

Шея составляет 50–52 % от длины всего позвоночника. Подвижный шейный отдел позвоночника позволяет птице совершать множество свободных движений при чистке перьев, добывании пищи, нападении или обороне; перемещать центр тяжести относительно к опоре тазовой конечности; избегать благодаря межпозвоночным дискам и хрящам сотрясения мозга при резких приземлениях.

Первый шейный позвонок (*атлант*) поддерживает голову и обеспечивает ее подвижность. В глубокую впадину атланта входит единственный полукруглый мыщелок затылочной кости, что позволяет птице поворачивать голову в обе стороны на 180°.

Большая часть грудных позвонков, как правило, срастается воедино для создания опоры и перераспределения массы тела на крылья в полете. Задние грудные, поясничные и передние хвостовые позвонки обычно срастаются с истинными крестцовыми позвонками в вытянутый сложный крестец, поддерживающий тазовый пояс. И поэтому позвоночник птиц позади шеи малоподвижен. Позвоночник у птиц заканчивается небольшой костной пластиной – пигостиль, который поддерживает рулевые перья хвоста. Шейные ребра птиц прирастают к позвонкам, и на них находятся крючковидные отростки, связывающие их в малоподвижную коробку, к которой прикреплены мышцы.

Череп характеризуется увеличенной мозговой полостью и большими глазными впадинами. Он необычайно легкий и прочный. Скелет черепа состоит из двух отделов – мозгового и лицевого.

Скелет грудного отдела. Включает в себя грудные позвонки, ребра и грудину. У всех куриных грудная клетка короткая, но высокая и широкая. Сращенные грудные позвонки служат опорой для летательных мышц. К каждому грудному позвонку прикрепляется пара ребер. Ребра длинные, тонкие и плоские, благодаря особым сочленениям они при дыхании и полете могут совершать движения очень большой амплитуды. Каждое ребро частично перекрывает своим отростком соседнее – это придает грудной клетке эластичность, похожую на упругость плетеной корзины.

Грудина (грудная кость) – это плоское образование. По центру грудной кости расположен гребень – киль. К грудной кости прикрепляются мощные летательные грудные мышцы, ответственные за движение крыльев.

Скелет конечности. В строении скелета конечностей птиц наиболее характерная черта – сращение и слияние костей. Он состоит из поясов и свободных конечностей. Обеспечивают сочленение конечностей со ствольным скелетом *пояса*. Пояс не срастается с осевым скелетом, а присоединяется к нему подвижно с помощью мышц и связок.

Для задних конечностей сложный крестец и таз, образуемые слиянием части позвонков и тазовых костей, создают прочную опору. Тазовый пояс сильно отличается от плечевого пояса. Две половины тазового пояса на большом протяжении сращены. Клоака лежит позади тазового пояса. Таким образом, тазовый пояс, связанные с ним ребра и позвонки образуют костное кольцо, ограничивающее тазовое выходное отверстие. Широкий таз у наземных бегающих птиц позволяет откладывать им крупные яйца.

Кости свободной тазовой конечности представлены бедренной костью, костями голени и стопы. Бедренная кость – мощная, короткая, полая, несколько выгнута вперед. Она соединена с одной стороны с тазовой костью, а с другой – с большеберцовой и малоберцовой костями голени. Здесь же находится коленная чашка – короткая трехгранная кость.

Кости голени представлены большеберцовой и малоберцовой костями. Большеберцовая кость – самая длинная трубчатая кость тазовой конечности. На ней находятся два острых гребня, наружный и внутренний, для прикрепления мышц. Малая берцовая кость несет небольшую нагрузку и поэтому редуцирована. Между обеими костями голени до половины их длины имеется узкое межкостное пространство.

Скелет стопы состоит из костей плюсны и пальцев. Кости плюсны длинные и, срастаясь, образуют крепкую кость – *цевку*, к которой прирастают кости заплюсны. У петухов, индюков в нижней трети плюсны отходит шпорный отросток.

Кости пальцев. У сельскохозяйственной птицы обычно 4 пальца. Но есть породы (фавероль, доркинг, орпингтон), у которых 5 пальцев. Первый палец обращен назад (самый короткий и состоит из двух фаланг) – *опорный*; второй палец имеет 3 фаланги, третий – 4 и четвертый – 5 фаланг. Фаланги пальцев – это небольшие трубчатые кости, которые соединяются между собой через суставные площадки и суставные валики.

Скелет грудной конечности состоит из скелета поясов и скелета свободных конечностей. Плечевой пояс составляют кости лопатки, ключицы и каракоидные кости: он создает надежное основание, обеспечивающее движение крыльев. Лопатка – длинная, узкая, плоская, изогнутая кость. Каракоидный отросток лопатки соединен хрящом с каракоидной костью. Ключица хоть и парная кость, но концы ее срослись, образуя вилочку. Ключица у птиц как пружина, которая препятствует слишком близкому прилеганию плечевых суставов к телу во время полета. Ключица соединена с лопаткой и каракоидной костью.

Каракоидная кость самая мощная трубчатая кость плечевого пояса. Она соединена с лопаткой, ключицей, плечевой костью и другим эпифизом с передним концом грудной кости. Через каракоид крылья опираются на грудину.

Свободная грудная конечность состоит из плеча, предплечья, кисти. Плечевая кость – длинная трубчатая кость, в которую заходит воздушный мешок. В предплечье две кости – локтевая и лучевая. Наиболее развита локтевая кость, которая служит главной опорой маховых перьев.

Кости пясти частично редуцированы и срастаются в *пряжку*. В ее состав входят вторая, третья и четвертая пястные кости и ряд костей запястья. Кости пальцев в эмбриогенезе закладываются в количестве пяти, но сохраняются в видоизмененном состоянии только 3 пальца (второй, третий и четвертый).

2.4. Особенности строения мышечной системы птиц

Мышечная ткань составляет около половины живой массы тела птиц. Основные функции организма обеспечиваются за счет мышечной активности или связаны с ней. Мышечная активность играет первостепенную роль в теплопродукции.

Мышцы состоят из множества удлинённых клеток – мышечных волокон, способных сокращаться и расслабляться. Мышцы хорошо снабжаются кровью, которая доставляет им питательные вещества и кислород, удаляет отходы метаболизма.

Различают три вида мышц. *Скелетные мышцы* (поперечнополосатые) состоят из параллельно расположенных волокон, между которыми находится соединительная ткань. Мышца прикрепляется к кости с помощью плотных, малорастяжимых сухожилий. Они быстро сокращаются и быстро утомляются. Жесткость мяса зависит от количества в нем соединительной ткани.

Гладкие мышцы находятся в стенках трубчатых органов и способствуют передвижению содержимого по ним. Большая часть этих мышц находится в оболочке пищеварительного тракта, другая часть – в кровеносных и лимфатических сосудах, половых органах, в соединительной ткани кожи и др. Гладкая мускулатура сокращается в волнообразном темпе, никогда не утомляется и находится поэтому в непрерывном деятельном состоянии.

Сердечная мышца относится к особому типу: она работает автономно и не подвержена утомлению.

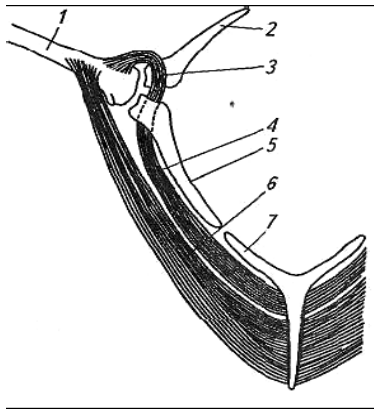


Рис. 15. Мышцы, обеспечивающие движение крыла: 1 – плечевая кость; 2 – лопатка; 3 – сухожилие; 4 – нижняя грудная мышца (поднимает крыло); 5 – каракоид; 6 – верхняя грудная мышца (опускает крыло); 7 – грудина

Мышечная система у птиц удовлетворяет все потребности птиц. Крупная грудина и прикрепленные к ней летательные мышцы помогают им сохранять равновесие в полете (рис. 15), а спаянный ложный крестец и мышцы ног – при передвижении по земле. Мышцы груди и ног определяют положение центра тяжести тела птицы. Мышцы туловища, позвоночного столба и живота обеспечивают движения шеи, грудной клетки и хвоста. Мышцы хвоста обеспечивают его движение (вверх, вниз и в стороны) и расправление рулевых перьев.

Мускулатуру конечностей можно разделить на мышцы грудной и тазовой конечностей. В плечевом поясе птиц чрезвычайно сильно развита грудная мышца, отвечающая за направленное крыла вниз и назад (она составляет большую часть «белого мяса» тушки). Тяжелые грудные мышцы прикрепляются к килю грудной кости, а их масса равна примерно общей массе всех оставшихся мышц тела.

У голубя, активно летающей птицы, масса грудных мышц может достигать половины всей массы тела. У кур масса грудных мышц составляет 18–19 %, у современных мясных кроссов кур доходит до 24 %, поэтому они не могут хорошо летать из-за плохого снабжения этих мышц кровью. Это отразилось и на цвете мышц. «Белое» грудное мясо кур и индеек имеет такой цвет потому, что в нем мало кровеносных сосудов. Энергетическим источником для работы белых мышц служит гликоген, который ферменты расщепляют до глюкозы. Белые мышцы сокращаются быстро и сильно, но не способны к длительной работе: быстро утомляются и требуют некоторого времени для восстановления активности. С другой стороны, темный цвет ножных мышц указывает на хорошее кровоснабжение, поэтому птицы семейства куриных хорошо бегают.

Кроме того, красные и белые мышцы отличаются и по ряду других показателей. Белые мышцы характеризуются интенсивным ростом в

первые недели жизни за счет волокон и резким замедлением темпов роста в дальнейшем, слабым развитием жировой и соединительной ткани. Все эти факторы и определяют диетические качества белого мяса.

Мускулатура ног птицы развита не так сильно, как мышцы груди. Она расположена в области таза, бедра, голени. На цевке и пальцах нет мышц, что предотвращает ненужную теплопотерю. Здесь пролегают только крепкие сухожилия, которые переходят в костные пластинки. Они обеспечивают движение пальцев за счет сокращения бедренных мышц. Когда курица приседает, вступает в действие «запирающий» механизм. Из-за натяжения сухожилий ее пальцы непроизвольно охватывают планку. Положение сухожилий меняется только в том случае, если меняется положение тела. Таким образом, куры без всякого мышечного усилия держатся на насесте и в таком положении спят. Поэтому для кур нельзя заменять насест другим приспособлением, например доской.

Сильно развитые челюстные мышцы приводят в движение клюв. Несколько мелких мышц поднимают язычную кость, и две мышцы сужают и расширяют гортань. Шесть мускулов управляют движением глазного яблока, несколько мышц поднимают и опускают нижнее и верхнее веко. Лицевые, губные и носовые мышцы у птиц отсутствуют. Мышцы кожи обеспечивают подвижность птерилий и напряжение обеих летательных перепонок крыла. Мускулатура перьев, расположенная в сложной последовательности под кожей, поднимает и опускает перья.

2.5. Особенности строения кровеносной системы птиц

Кровеносная система птиц обеспечивает высокую интенсивность обмена веществ. Артериальная кровь полностью отделена от венозной, сообщение артериальной и венозной крови происходит только в капиллярах, а в некоторых случаях – через характерные артериовенозные анастомозы. Просветы кровеносных сосудов, особенно артерий, у птиц очень велики. Сердце четырехкамерное, существует только правая дуга аорты; имеется воротная система почек.

Частота сердцебиений у птиц очень высокая. У курицы она составляет 128–340 и даже 390 ударов в минуту, у голубя – 136–360, у утки – 150–250. Кровяное давление у них выше, чем у млекопитающих.

Температура тела птиц в среднем 42 °С. У самок температура выше, чем у самцов. При голодании температура тела падает.

В систему органов кровообращения входят сердце, кровеносные сосуды, кровь и органы кроветворения. *Сердце* – основной орган системы, который осуществляет постоянную циркуляцию крови по замкнутому кругу сосудов. Сердце птиц в два раза тяжелее сердца равных им по массе млекопитающих. Масса сердца кур составляет 7–10 г, уток – 10–15 и гусей – 20–32 г. Сердце находится приблизительно в центре грудной полости и по своей форме напоминает конус. Сердце – полая мышца, которая разделена перегородками на правое и левое предсердие, правый и левый желудочки.

Кровеносные сосуды разделяются на артерии, вены и капилляры. Артерии идут от сердца и несут богатую кислородом кровь ко всем органам и тканям тела. По венам кровь поступает к сердцу; она бедна кислородом. Артериальная кровь светлее венозной. Самые крупные артерии – это легочная артерия и аорта (рис. 16).

Сердце связано с двумя кругами кровообращения – большим и малым. Большой круг кровообращения начинается с левого желудочка аортой, по которой кровь, обогащенная кислородом, разносится по всему организму. Передача кислорода и питательных веществ тканям организма и удаление ненужных организму продуктов распада происходят с помощью тонких кровеносных сосудов – капилляров, которые соединяют артерии с венами. В результате такого процесса кровь становится венозной, собирается сначала в более крупные вены, которые впадают в правое предсердие.

Малый (легочный) круг кровообращения начинается от правого желудочка сердца и поступает к легким. В капиллярах легких кровь освобождается от диоксида углерода и обогащается кислородом. После этого кровь по артериальным сосудам возвращается к левому предсердию.

Кровь выполняет множество важных функций, из них 8 принадлежат только плазме.

1. Перенос растворимых органических веществ (особенно глюкозы) от тонкого кишечника к различным органам и тканям, где эти вещества откладываются в запас или участвуют в метаболизме, а также доставка питательных веществ из мест хранения к местам использования.

2. Транспорт отходов из тканей, где они образуются, к органам выделения.

3. Перенос побочных продуктов метаболизма из мест их образования к другим участкам тела.

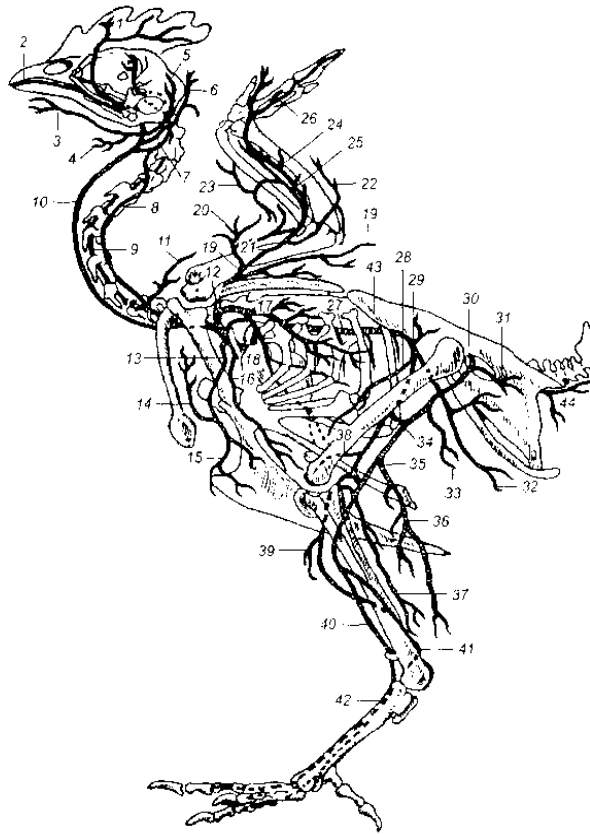


Рис. 16. Артерии курицы:

- 1 – лицевая; 2 – нёбная; 3 – подъязычная; 4 – нисходящая пищеводная;
 5 – подъязычной кости; 6 – затылочная; 7 – внутренняя сонная; 8 – сопровождающая
 вагус; 9 – позвоночная; 10 – левая общая сонная; 11 – акромиальная; 12 – подключичная;
 13 – грудино-ключичная; 14 – ключичная; 15 – грудинная; 16 – глубокая грудная;
 17 – поверхностная грудная; 18 – вентральная поверхностная грудная; 19 – глубокая
 плеча; 20 – окружная краниальная плеча; 21 – плечевая; 22, 23 – мышечные
 ветви; 24 – локтевая; 25 – лучевая; 26 – пальцевые ветви локтевой; 27 – межреберные;
 28 – окружная бедра; 29 – бедренная; 30, 35 – седалищная; 31 – мышечные
 ветви; 32 – тазовая; 33 – глубокая бедра; 34 – нутритивная бедренной кости;
 36 – миудальная бедра; 37 – каудальная большеберцовая; 38 – нисходящая коленная
 артерии; 39 – медиальная большеберцовая; 40, 41 – большеберцовая;
 42 – общая дорсальная плюсовая;
 43 – нисходящая аорта; 44 – срамная

4. Транспорт гормонов из эндокринных желез, где они образуются, ко всем органам и тканям или к определенным органам мишеням для передачи информации внутри организма.

5. Регуляция температуры тела за счет переноса теплоты от глубоко лежащих органов (печень, мышцы), предупреждающего их перегрев, к коже и поддержание равномерного распределения теплоты в организме.

6. Доставка кислорода из легких ко всем тканям организма и перенос в обратном направлении диоксида углерода, образующегося в тканях.

7. Защита от болезней, в которой участвуют три механизма: свертывание крови, предотвращающее излишнюю потерю крови, и проникновение в организм болезнетворных агентов; фагоцитоз, осуществляемый гранулоцитами, которые захватывают и переваривают попавших в кровеносное русло бактерий и других болезнетворных организмов; иммунная защита, осуществляемая антителами или лимфоцитами.

8. Поддержание постоянного осмотического давления и pH с помощью белков плазмы.

Объем крови по отношению к массе тела птицы составляет около 8,5–13 %. Такие колебания зависят от вида и возраста птицы. В общем кровотоке участвует только 65–70 % крови, остальная часть находится в печени, селезенке и только при необходимости включается в общий кровоток. Быстрая потеря $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ общего количества крови приводит к гибели.

Кровь состоит на 60 % из плазмы и форменных элементов – 40 %. Два основных компонента плазмы – вода (90–92 %) и белки (7–8 %), остальное – различные органические (глюкоза) и неорганические соединения. В норме концентрация глюкозы (0,1 %) и солей (0,9 %) постоянна, а содержание других веществ может колебаться в узких пределах в зависимости от скорости их удаления из крови или поступления в нее из тех или иных органов.

Эритроциты – красные кровяные клетки, имеют форму двояковыгнутых дисков и лишены ядра. Специфическая форма эритроцита обуславливает более высокое отношение поверхности к объему, что увеличивает возможности газообмена. Из-за высокой эластичности своей мембраны эритроцит может проходить через капилляры, просвет которых меньше его диаметра. Важнейшая особенность эритроцитов – присутствие в них *гемоглобина*, который обратимо связывает кислород, превращаясь в *оксигемоглобин* в тех участках организма, где высокая концентрация кислорода, и отдает его там, где кислорода мало. Число эритроцитов и количество гемоглобина в крови меняется в за-

висимости от вида, возраста, породы, условий содержания. Продолжительность жизни эритроцитов около 90–100 сут. Белковые компоненты эритроцита расщепляются на составляющие их аминокислоты, а железо, входящее в состав гема, удерживается печенью и в дальнейшем может использоваться для образования новых эритроцитов. В 1 мл крови кур содержится 2–5 млн эритроцитов, уток – 2,5–4,5, гусей – 2,8–4,0 млн эритроцитов.

Лейкоциты – белые кровяные клетки, крупнее эритроцитов. Лейкоциты выполняют защитную функцию в организме. Явление поглощения и переваривания лейкоцитами попавших в организм тел называется *фагоцитозом*. Лейкоцитов в крови почти в 1000 раз меньше, чем эритроцитов. Несмотря на наличие ядра, продолжительность жизни лейкоцитов в кровяном русле составляет в норме лишь несколько дней. Существуют две основные группы лейкоцитов: гранулоциты и агранулоциты.

Лимфатическая система. У кур скопления лимфоидной ткани в виде лимфатических фолликулов расположены в стенках органов дыхания, пищеварения и коже (*глочные миндалины, пищеводная миндалина, миндалины слепой кишки*).

У уток и гусей несколько лимфатических узлов. Они расположены около яремных вен у входа в грудную клетку. В тканях органов, в межклеточном веществе находятся лимфатические капилляры, из них лимфа переходит в лимфатические сосуды, которые образуют лимфатические протоки. *Левый и правый грудные протоки* впадают в яремные и полые вены.

Органы лимфообразования. *Селезенка* у птиц небольшая, округлой формы. Расположена справа около стенки желудка и прикрыта правой долей печени. *Тимус* – центральный лимфоидно-эпителиальный орган, участвующий в лимфоцитарных реакциях, образовании Т-лимфоцитов. Расположен под кожей в области шеи рядом с яремной веной между вторым шейным позвонком до входа в грудную клетку. *Фабрициева сумка* – лимфоидно-эпителиальный орган иммунологической защиты организма; хорошо развита у цыплят. В ее стенке формируются В-лимфоциты.

2.6. Особенности строения нервной системы птиц

Нервная система участвует в установлении связи организма с внешним миром и обеспечивает гармоничное взаимодействие отдель-

ных частей тела. Раздражения воспринимаются органами чувств, от которых по нервным путям (нервам) осуществляется передача (импульсов) и связь с исполнительными органами. Анализ и координация отдельных раздражений входят в компетенцию центральной нервной системы, которая состоит из спинного и головного мозга.

Головной мозг регулирует процессы пищеварения, выделения, дыхания, сердечную деятельность, кровоснабжение и половые функции, обуславливает состояние бодрствования, сна, голода и сытости, а также определяет поведение организма в пространстве и в окружающей среде. Поступающие от органов чувств в головной мозг оптические, акустические, вкусовые, обонятельные и осязательные раздражения вызывают соответствующие ответные импульсы, что позволяет организму приспособиться к окружающей среде. Анатомическое строение головного мозга в соответствии с многообразием стоящих перед ним задач весьма сложно. В нем различают следующие основные отделы: передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок, задний и продолговатый мозг (рис. 17).

Передний мозг – это самый крупный отдел головного мозга. Передний мозг продольной щелью разделен на левую и правую половины (полушария). Поверхность полушарий, которые прикрывают промежуточный мозг и доходят до свода среднего мозга у птиц, не имеют ни извилин, ни складок, как у млекопитающих. Кора небольшая, плохо развита и практически не принимает участия в высшей нервной деятельности. Основная функция коры мозга у птиц – обоняние, а поскольку наиболее высокоорганизованные виды практически не используют его, кора, утратив свое значение, уменьшилась в размерах. Ассоциативные центры у птиц находятся не в коре, а в полосатом теле головного мозга. Каждое из полушарий переднего мозга заканчивается обонятельной долей, где находится *центр обоняния*. Доли эти малы и обоняние у домашней птицы развито слабо.

Промежуточный мозг лежит под полушариями мозга. Он является передаточным центром проводящих нервных путей, идущих через полушария головного мозга. Выпуклостью кверху лежит *эпифиз*, а выпуклостью книзу образует *гипофиз*. Это две железы внутренней секреции, которые регулируют гормональные функции.

Средний мозг является конечным пунктом для зрительных нервов, которые выходят из глаз и заканчиваются в нервной ткани – своде. Свод достигает больших размеров в связи с большим размером глаз и исключительным значением зрительного восприятия у домашней пти-

цы. Он образует два заметных бугра (*зрительные доли*). Внутри они полые и хорошо видны при наружном осмотре мозга.

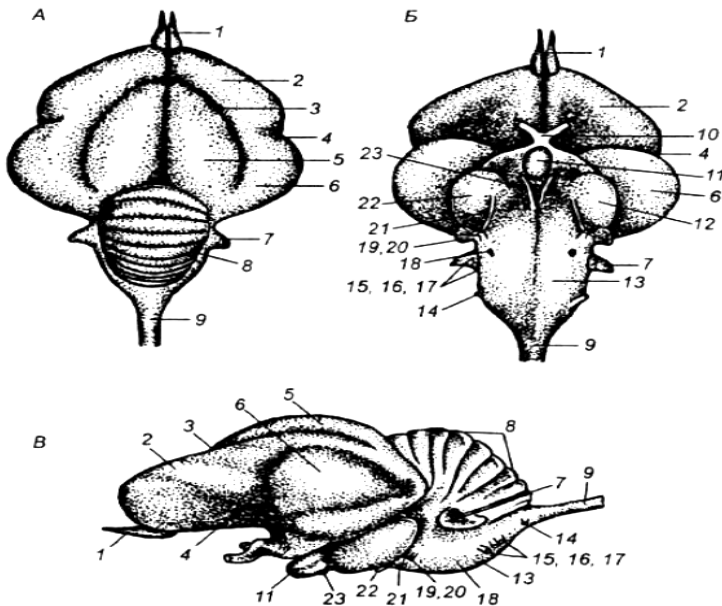


Рис. 17. Головной мозг гуся:

А – вид сверху; *Б* – вид снизу; *В* – вид сбоку:

- 1 – обонятельные луковицы; 2 – лобная доля; 3 – борозда, отделяющая теменную долю от лобной и височной долей; 4 – силвиева борозда; 5 – теменная доля; 6 – височная доля; 7 – отросток мозжечка; 8 – мозжечок; 9 – спинной мозг; 10 – перекрест зрительных нервов; 11 – гипофиз; 12 – зрительный бугорок; 13 – продолговатый мозг; 14 – подъязычный нерв; 15 – языко-глоточный нерв; 16 – блуждающий нерв; 17 – добавочный нерв; 18 – отводящий нерв; 19 – лицевой нерв; 20 – слуховой нерв; 21 – тройничный нерв; 22 – блоковый нерв; 23 – глазодвигательный нерв

Мозжечок у птиц сильно развит и своим передним отделом прикрывает средний мозг. Его поверхность покрыта многочисленными извилинами. Размер мозжечка – это мера его значения как центра координации движения.

Задний и продолговатый мозг сходны по строению со спинным мозгом. Центральный канал спинного мозга здесь расширяется и обра-

зует желудочек, который имеет связь с другими полостями мозга. От продолговатого мозга отходит большинство черепно-мозговых нервов; здесь, кроме того, расположены многие центры, управляющие вегетативными функциями. У домашней птицы имеется двенадцать пар черепно-мозговых нервов. Часть из них содержит только чувствительные (идушие к головному мозгу) или только моторные (ведущие от головного мозга) нервные волокна; остальные представляют собой смешанные нервы.

Головной и спинной мозг покрыты двумя оболочками, которые предохраняют нервное вещество от травм и ограничивают его от окружающих костей черепной коробки и позвоночного столба. Снаружи мозг одет твердой мозговой оболочкой, изнутри – мягкой, между которыми лежит рыхлая жировая ткань.

Спинной мозг расположен в спинно-мозговом канале позвоночного столба в виде тяжа от продолговатого головного мозга до хвостовых позвонков. От спинного мозга через межпозвоночные отверстия отходят парные спинно-мозговые нервы, число которых соответствует числу позвонков: у курицы 41 пара.

Спинной мозг состоит из двух различных веществ: серого и белого. Серое мозговое вещество, расположенное в центре, на разрезе напоминает по форме бабочку. Оно состоит из плотного сплетения нервных волокон и клеток, которые служат для передачи и переключения раздражения. Внутри серого вещества во всю длину тянется центральный канал, который связан с полостями мозга и содержит лимфатическую жидкость. Белое мозговое вещество расположено по периферии, окружая серое вещество. Оно состоит из нервных волокон, которые тянутся в продольном направлении и передают идущие от мозга к мозгу раздражения.

Нервная система, иннервирующая внутренние органы (органы дыхания, выделения и размножения, а также сердце, кровеносную и лимфатическую системы и кишечник с железами), частично находится под влиянием головного и спинного мозга, но эта связь не очень тесная, поэтому она носит название *автономной нервной системы*.

2.7. Особенности строения эндокринной системы

В формировании и развитии поведения птиц наряду с нервной системой чрезвычайно важную роль играют гормоны. Нервная и эндокринная системы действуют координированно, поддерживая постоянство внутренней среды организма. Нервная система передает сигналы в виде нервных импульсов очень быстро (до нескольких микросекунд),

а эндокринная – посредством веществ, переносимых кровью. Эндокринная система – это химическая система связи. Она более инертна и не способна мгновенно реагировать на изменившиеся условия во внешней среде. При очевидном различии в механизме передачи информации общим для обеих систем является высвобождение химических веществ в качестве средств взаимодействия между клетками.

Эндокринный орган отличается тем, что выделяет вещество, необходимое для регуляции клеточной активности других органов, непосредственно в кровяное русло. Такие органы называют *эндокринными железами*, а секретируемые ими вещества – *гормонами*. Гормоны – сильнодействующие агенты, поэтому для получения специфического эффекта достаточны ничтожные их количества (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Эндокринная система птиц

Орган или ткань	Гормон	Клетки-мишени
Гипофиз: передняя доля	Фолликулостимулирующий гормон Лютеинизирующий гормон Тиреотропный гормон Адренокортикотропный гормон Гормон роста (соматотропин)	Половые железы Тоже Щитовидная железа Кора надпочечников
задняя доля	Пролактин Вазопрессин	Печень Все клетки Почечные канальцы Артериолы
Половые железы	Эстроген Тестостерон	Многие органы Тоже
Щитовидная железа	Тироксин	Тоже
Паращитовидная железа	Кальцитонин	Кость
Кора надпочечников	Кортикостероиды	Многие органы
Мозговое вещество надпочечников	Альдостерон Адреналин	Почки Сердечно-сосудистая система, кожа, мышцы, печень и другие органы
Поджелудочная железа	Инсулин Глюкагон Соматостатин	Многие органы Печень, мышцы Островки поджелудочной железы
Слизистая кишечника	Холестерокинин Секретин Соматостатин	Желчный пузырь Поджелудочная Двенадцатиперстная кишка

В состав эндокринной системы входят следующие железы: гипофиз с его независимо функционирующими передней и задней долями, половые железы, щитовидная и паращитовидная железы, кора и мозго-

вой слой надпочечников, островковые клетки поджелудочной железы и вилочковая железа (рис. 18).

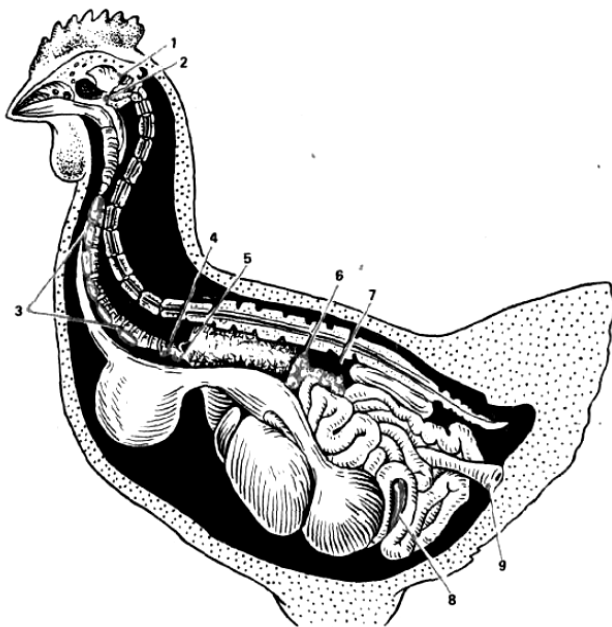


Рис. 18. Расположение желез внутренней секреции:
1 – эпифиз; 2 – гипофиз; 3 – зобная (тимус); 4 – щитовидная и 5 – паращитовидная железы; 6 – яичник; 7 – надпочечники; 8 – поджелудочная железа (островки Лангерганса); 9 – фабрициева сумка

Гипофиз. Состоит из двух долей: передней и задней. *Передняя доля* содержит несколько различных типов эндокринных клеток, каждый из которых вырабатывает один из гипофизарных гормонов и регулируется специфическими гормонами гипоталамуса. *Задняя доля* гипофиза не синтезирует никаких гормонов, а лишь хранит и высвобождает два гормона. Гормон пролактин – это стимулятор молочной секреции у млекопитающих, а у голубей он стимулирует рост зобного мешка, так как оказывает антигонадальное действие на птиц. Это вызывает у них инстинкт насиживания. Для образования «наседных» пятен у птиц также необходим пролактин и эстроген. Если эстроген увеличивает

площадь васкуляризации «наседных пятен», то пролактин необходим для создания отека и потери перьев. Пролактин не будет действовать до тех пор, пока вся площадь «пятна» не будет васкуляризована. Удаление гипофиза у птиц вызывает: замедление роста и пониженную интенсивность обмена веществ; атрофию щитовидной железы, надпочечников и половых желез; уменьшение массы тонкой кишки, печени, поджелудочной железы и зобного мешка; снижение температуры тела; ускорение линьки.

Гипоталамус. Связан с гипофизом небольшой локальной сетью кровеносных сосудов, которая доставляет кровь от основания гипоталамуса к передней доле гипофиза. Идентифицированы 6 гипоталамических гормонов: 4 гормона стимулируют синтез и секрецию гормонов клетками-мишенями, а 2 – тормозят. Гипоталамус считают главной железой эндокринной системы.

Половые железы. У многих видов, где внешность самок и самцов отличается, оперение у самки зависит от женского полового гормона, а у самца оно наследуется. Андрогены влияют на половое и агрессивное поведение самцов.

Щитовидная железа. Находится в области шеи, состоит из двух долей, расположенных по обеим сторонам трахеи и соединенных тонким перешейком. Железа состоит из множества фолликулов малого диаметра, которые заполнены «коллоидом», содержащим *тиреоглобулин*. У зрелых птиц функция половых желез зависит от нормальной активности щитовидной железы. Удаление щитовидной железы обычно задерживает линьку, а тироксин благоприятствует ей. У птиц, помещенных в холодные условия, увеличивается скорость секреции щитовидной железы. При возврате их в теплую среду секреция тироксина снижается.

Паращитовидная железа. Как правило, это двойная железа, доли которой тянутся к заднему концу щитовидной железы. Эти железы секретируют только один гормон – *паратгормон*, который участвует в регуляции кальциевого и фосфорного обмена. Секреция паратгормона поддерживает концентрацию кальция в плазме на нормальном уровне и снижает концентрацию фосфора. При пониженной активности паращитовидных желез может развиваться тетания – патологическая склонность к длительному сокращению мышц.

Надпочечники. Это парный орган. Железы прилегают к верхушкам почек и состоят из двух слоев – коры и мозгового слоя, которые имеют разное происхождение и функционируют независимо друг от

друга. Увеличение надпочечных желез происходит при стрессовом состоянии у птиц. У тех видов животных, у которых существует социальная иерархия, отмечена прямая связь между положением особи на иерархической лестнице и размерами надпочечников. С увеличением плотности посадки птиц выброс кортикостероидов в кровь повышается. Гипофиз играет главную роль в контроле выделения кортикостерона надпочечными железами.

Поджелудочная железа. У птиц выполняет экзогенную и эндогенную функции, связана с пищеварительным трактом. Клетки А в поджелудочной железе выделяют глюкагон, а клетки В – инсулин. Эти два гормона оказывают противоположное действие на уровень глюкозы в крови. *Инсулин* – единственный гормон, снижающий концентрацию глюкозы в крови. *Глюкагон* – полипептид, состоящий из 29 аминокислот, который выделяется в ответ на снижение уровня глюкозы в крови, вызванное усиленным ее использованием. Глюкагон стимулирует образование углеводов за счет расщепления белков и жиров.

Шишковидная железа. Вероятно, эта железа вовлечена в функции какой-то части нервной системы, которая не участвует непосредственно в эндокринном контроле, так как даже ее удаление не изменяет нормального функционирования организма на любом этапе онтогенеза.

Вилочковая железа. Железа состоит главным образом из лимфоидной ткани, но в ней есть ретикулярные и эпителиальные клетки. Полное удаление вилочковой железы у кур и голубей почти не вызывает последствий. Атрофия вилочковой железы бывает при некоторых формах стресса, например инфекционных болезнях. Есть предположение, что эта железа является важным источником иммунных клеток, которые уходят из органа и поселяются в периферических лимфоидных тканях.

2.8. Особенности дыхания у птиц

Процессы поглощения кислорода и выделения диоксида углерода называют *дыханием*, причем это относится не только к газообмену всего организма, но и к процессам, происходящим в клетках.

Органы дыхания у птиц отличаются от аналогичных органов у млекопитающих. Небольшие, компактные, плотные, малоэластичные, прикрепленные к спинной стенке грудного отдела позвоночника легкие птиц сообщаются с объемистыми тонкостенными воздушными мешками. Легкие у птиц светло-коричневого цвета, губчатого строе-

ния, вытянутой формы, расположены в грудной клетке под позвоночником. В зависимости от возраста и вида птиц абсолютная масса легких различна: у гусей – 30 г, у индеек – 25, у уток – 20, у кур – 9 г. Легкие выполняют одну из главных функций воздухообмена – циркуляцию воздуха. В них поступает кислород атмосферного воздуха, который через бронхиолы и систему трубочек переходит в кровь, а с выдыхаемым воздухом через легкие выделяет диоксид углерода и влагу.

Вентиляция легких очень точно регулируется в соответствии с потребностью в кислороде, но главным фактором, регулирующим объем вентиляции воздуха, является уровень диоксида углерода. Объем легких при дыхании почти не изменяется. Воздушные легочные мешки соприкасаются со многими внутренними органами, мышцами под кожей, разветвляются в пневматические кости черепа и конечностей, а сердце и желудок облегают почти полностью. Объем огромных воздушных мешков превышает в несколько раз объем легких. В связи с этим объем дыхательной системы у птиц примерно в 3 раза больше, чем у млекопитающих такого же размера: у утки дыхательная система занимает 20 % объема тела (2 % легкие и 18 % воздушные мешки), что в 4 раза больше, чем дыхательная система человека.

Существует мнение, что воздушные пространства облегчают тело птицы, но не за счет его массы, а уменьшения плотности тела. Полые кости конечностей, куда проникают воздушные мешки, делают птицу действительно легче. Воздушные мешки играют большую роль в охлаждении тела птицы и особенно внутренних органов. Они являются одним из важных средств терморегуляции, заменяя в некоторой степени отсутствие потовых желез. У водоплавающих птиц воздушные мешки увеличивают объем тела, т. е. понижают удельный вес тела птицы, что серьезно отражается на плавучести.

Анатомически и функционально воздушные мешки образуют заднюю и переднюю группы. Трахея делится на два бронха; каждый из них подходит к одному из легких, а затем проходит сквозь него и заканчивается в брюшном мешке. Передние мешки подсоединяются к этому главному бронху в передней части легких, задние – к заднему отделу главного бронха (рис. 19).

Процесс дыхания у птиц представлен так: во время вдоха большая часть воздуха поступает прямо в задние мешки. Хотя передние мешки при вдохе расширяются, в них не входит вдыхаемый воздух, воздух поступает из легких. При выдохе воздух из задних мешков не выходит через главный бронх, а направляется в легкие. При следующем вдохе воздух из легких переходит в передние мешки, и, наконец, при втором

выдохе воздух из передних мешков выходит прямо наружу. Для того чтобы провести порцию воздуха через всю дыхательную систему, требуется два полных дыхательных цикла. Особенность такой системы дыхания в том, что воздух непрерывно течет через легкие в одном направлении от задней их области к передней и проходит через легкие как при вдохе, так и при выдохе.

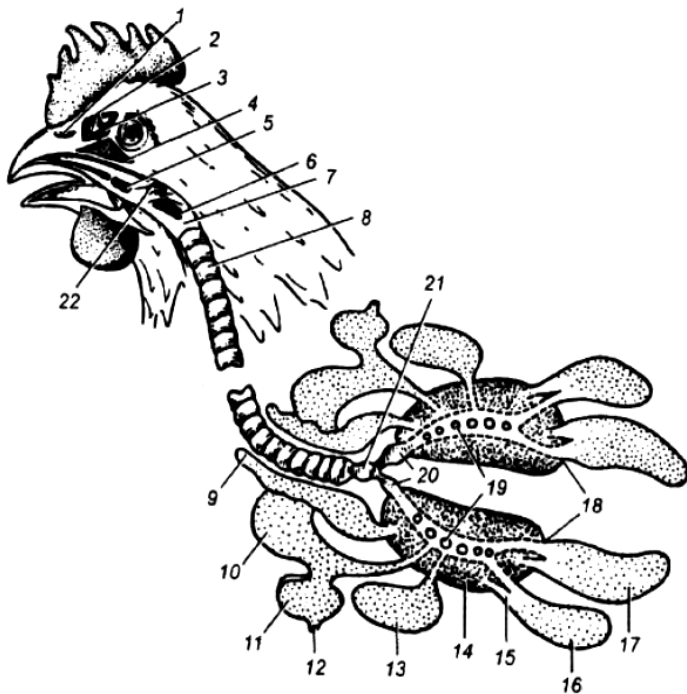


Рис. 19. Органы дыхания птиц:

- 1 – ноздри; 2 – решетчатая кость; 3 – носовая полость; 4 – синус; 5 – небная щель;
 6 – щель гортани; 7 – верхняя гортань; 8 – трахея; 9 – шейные воздухоносные мешки;
 10 – межключичный воздухоносный мешок; 11 – подмышечный дивертикул;
 12 – вход в плечевую кость; 13 – краниальные грудные воздухоносные мешки;
 14 – легкие; 15 – воздуховыводящий бронх грудных воздухоносных мешков;
 16 – каудальные грудные воздухоносные мешки; 17 – воздухоносные брюшные мешки;
 18 – эктобронх в брюшные мешки; 19 – преддверие главного бронха с отверстиями
 во вторичные бронхи; 20 – главные бронхи; 21 – нижняя (певчая) гортань; 22 – глотка

Такой механизм весьма выгоден для газообмена между воздухом и кровью, так как кровь, покидающая легкие, максимально усваивает кислород из воздуха. Благодаря этому кровь насыщается кислородом: извлекает из легочного воздуха больше кислорода и отдает в легкие больше диоксида углерода, чем у млекопитающих. В этом заключается сущность двойного дыхания птиц.

Частота дыхания зависит от вида птицы, возраста, продуктивности, физиологического состояния, а также от кормления, условий содержания, температуры, влажности и состава воздуха. Учащенное дыхание может быть вызвано повышением содержания диоксида углерода или высокой температурой в жаркое время. В связи с интенсивным обменом веществ птица более требовательна к качеству воздуха, что необходимо учитывать при размещении большого поголовья птицы в одном помещении.

2.9. Особенности системы выделения

К органам выделения относят почки и мочеточники. *Почки* птиц темно-бурого цвета, мягкой консистенции, расположены по обеим сторонам поясничных позвонков в области крестца. Они окружены брюшными воздушными мешками, которые создают подушку, функционально заменяющую отсутствующий у птиц почечный жир. Через почки удаляются излишек воды и солей, а также вредные для организма вещества.

Мочеточники начинаются внутри почечных долей в виде первичных и вторичных ветвей, называемых мочевыми канальцами. Из мочевых канальцев моча поступает в мочеточники, которые заканчиваются в клоаке. Почечные лоханки в почках у птиц отсутствуют. Выделительная система у птиц обеспечивает экономию воды и минимизирование массы тела. Продукты азотного обмена выводятся почти без потерь воды. Моча птицы отличается от мочи млекопитающих. В ней содержится много мочевой кислоты, орнитуровая и соляная кислоты, фосфаты и креатин. Цвет мочи бледно-желтый. В отличие от млекопитающих у птиц основным конечным продуктом азотного обмена в организме является не мочеви́на, а мочева́я кислота, хотя в небольших количествах образуется и мочеви́на. Мочева́я кислота находится в свободном состоянии и в виде солей. Моча через выделительную систему проходит очень быстро в связи со слабой растворимостью мочевой кислоты. С этим функционально связано и отсутствие у птиц мочевого пузыря, что делает их тело легче и компактнее. Общая потеря воды

организмом птицы с пометом невелика: мочевая кислота оседает на нем в виде кашицеобразного налета. Видовые различия у птиц значительны: у водоплавающих относительно большие почки.

2.10. Особенности системы размножения птиц

2.10.1. Половая система самок

У самок домашних птиц половая система асимметричная. Она состоит из одного левого яичника и левого яйцевода. Правостороннее положение яичника встречается крайне редко. Однако в эмбриогенезе яичники и яйцеводы закладываются как парные органы, но уже с 7 сут инкубации у кур правая гонада и яйцевод отстают в росте, а затем дегенерируют.

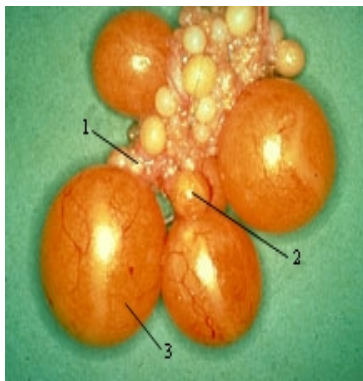


Рис. 20. Яйцеклетки на разных стадиях развития:

1 – развивающаяся; 2 – созревающая;
3 – зрелая

по одному фолликулу. У молодых и старых кур в этом процессе иногда бывают сбои, и тогда созревают сразу 2 фолликула, давая начало яйцу с двумя желтками.

В незрелом состоянии яйцо представляет собой один из многих ооцитов в яичнике курицы. Непосредственно к ооциту прилегает желточная (вителиновая) оболочка, которая предохраняет от распада дробящуюся яйцеклетку на отдельные blastomeres.

По мере роста фолликул претерпевает сложные морфологические изменения: меняются число, размер и форма его клеток. Сверху фол-

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

Эндокринная система фолликула играет очень важную роль в вителлогенезе. Вителлогенез начинается с накопления в цитоплазме ооцитов нейтральных жиров и липидов, а заканчивается через этап отложения белого желтка активным формированием желтого. Если к началу 3-й стадии диаметр ооцита колеблется в пределах от 2 до 9 мм, то через несколько дней он достигает диаметра 35 мм.

Желтый слой желтка состоит из 50 % воды, 33 % липидов и 17 % протеина. В фолликулярных клетках желточный материал не синтезируется, а поставляется печенью и частично тонким кишечником. Установлено, что вителлогенин начинает синтезироваться в организме молодок с 17-недельного возраста и стремительно нарастает в плазме крови до 21-недельного возраста; затем его содержание снижается до определенного (в зависимости от продуктивности) уровня. Откладка желтка продолжается даже за 2–3 ч до овуляции. Для стимуляции синтеза вителлогенина в печени птиц необходимо присутствие гонадотропного, фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов, эстрогена, а также гормона роста.

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

Яйцевод трубчатый, образует много петель, бледно-розового цвета, полупрозрачный. Начинается он от края яичника и кончается клоакой. Длина его зависит от вида птиц и их размеров. В ювенальный период размеры и масса яйцевода очень малы; развитие начинается к продуктивному периоду.

Стенка яйцевода состоит из слизистой оболочки, наружного и внутреннего мышечных слоев и гладкой серозной оболочки. Слизистая оболочка и покрывающий ее эпителий богаты железами, секретирующими вещества для образования яйца (белок, подскорлупные оболочки, скорлупу). Наружный мышечный слой состоит из продольных мышечных волокон, внутренний представлен кольцеобразными мышцами. Благодаря такому строению яйцевод птиц прочный и эластич-

ный: длина у кур-несушек достигает 37–86 см, у не несущихся кур – 11–17 см.

Яйцевод подразделяют на пять самостоятельных отделов: *воронку*, *белковый отдел*, *перешеек*, *матку* и *влагалище* (рис. 21).

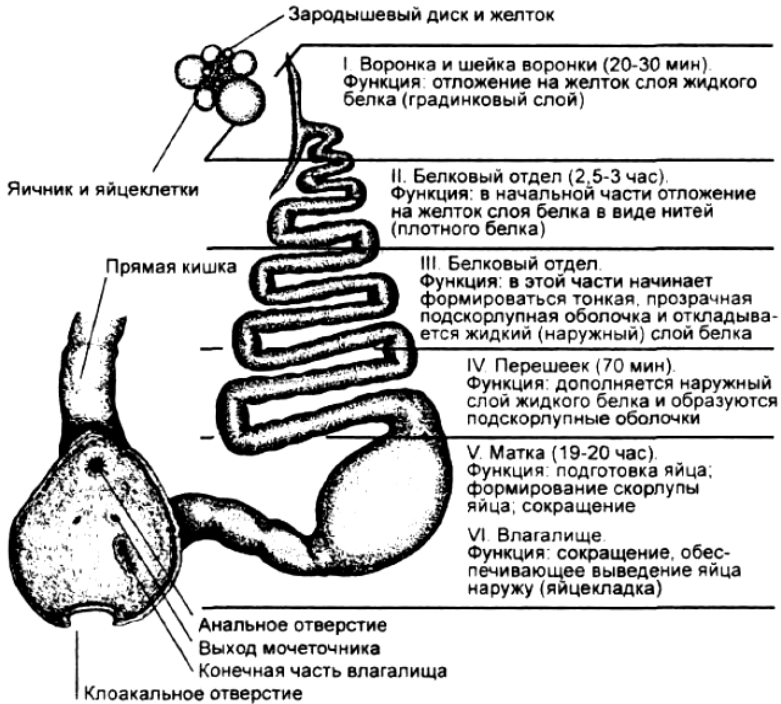


Рис. 21. Отделы яйцевода и последовательность формирования яйца

Воронка яйцевода представляет собой тонкостенное образование, в которое попадает яйцеклетка (часто говорят желток) после выхода из яичника. Перед выпадением яйцеклетки воронка волнообразно двигается под яичником, широко открывая края. После выпадения яйцеклетки воронка быстро захватывает и вращает ее до тех пор, пока над желтком не сомкнутся края воронки. Перистальтика воронки продвигает желток в белковый отдел яйцевода. Диаметр отверстия воронки у кур достаточно большой – около 7 см. Связки, которыми крепится во-

ронка, подвижны и позволяют ей эффективно улавливать яйцеклетку. Другая важная особенность воронки – в ней происходит оплодотворение яйцеклетки.

Воронка заканчивается сильно суженной в поперечнике шейкой, переходящей в самый длинный отдел яйцевода – *белковый отдел*. Его легко можно отличить от воронки по матово-белому цвету, большому диаметру и толстым стенкам. Основная функция этого отдела – секреция белка. Длина этого отдела яйцевода у несущейся курицы вдвое больше, чем у молодой, еще не снесшей ни одного яйца. В этом отделе белок наслаивается на желток и формируется белковый слой яйца: весь этот процесс длится около 3 ч. За это время формирующееся яйцо проходит около 40 см яйцевода и приобретает наибольшую часть своей массы ($\frac{2}{3}$ массы сухого вещества). Короткое время нахождения яйца в белковой части сопряжено с высокой скоростью отложения белка и интенсивностью обменных процессов.

Степень секреции белков в яйцеводе птиц определяется не только механическим раздражением стенок яйцевода желтком, но и половыми гормонами. Так, эстрогены контролируют в большой степени накопление, а прогестерон – секрецию протеинов в просвет яйцевода при формировании яйца. Установлено, что яйцевод содержит водорастворимые протеины в количестве, достаточном для образования двух яиц. Выделение белка в этом отделе происходит постоянно и не зависит от присутствия в яйцеводе желтка. И только когда яйцекладка у птицы прекращается, прекращается и функциональная деятельность белковой части яйцевода.

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

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

Секреция же кальция для построения скорлупы яиц начинается в матке не сразу, а лишь спустя 4–6 ч после дифференциации слоев бел-

ка. Кроме того, секреция кальция в матке начинает возрастать с момента попадания желтка в воронку яйцевода. Большая часть кальция включается в состав скорлупы в последние 16 ч кальцинирования. Непосредственным источником кальция для образования скорлупы является кровь: содержание его у несущихся, например перепелок, в 2 раза выше, чем у не несущейся птицы.

Секреция кальция в матке в период формирования скорлупы осуществляется только за счет поступления кальция извне. Если птице скармливать корма, лишенные кальция, то он поступает в скорлупу яиц только из ее костей.

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

2.10.2. Половая система самцов

У самцов птиц отсутствуют семенные пузырьковидные, предстательные и куперовые железы. Самцы птиц имеют парные семенники, расположенные симметрично по обе стороны от средней линии, рядом с почками. Каждый семенник имеет придаток, который заключен с ним в общую капсулу. Тесная связь с воздушными мешками служит терморегулирующим механизмом для семенников. Форма семенников округлая, эллипсовидная, бобовидная и является видовым признаком (рис. 22). Чаще всего окраска семенников варьирует от белой до кремово-белой. По внешней оболочке они окружены многочисленными кровеносными сосудами.

Масса и размеры семенников зависят от вида, возраста, породы и физиологического состояния птицы. Левый семенник, как правило, больше правого. Масса семенников взрослой птицы составляет примерно 1–2 % массы тела самца. У цыплят к моменту вылупления масса семенников 6–7 мг, в месячном возрасте – 50–60, в 2-месячном возрасте – 300–400 мг, в 3-месячном – 2,5–3,5 г и в 4-месячном – 3,5–4,5 г. Масса семенников у взрослых петухов яичных линий достигает 45 г, мясных линий – 70 г, у селезней в период активности – 50–70 г, у гусак и индюков – 30–50 г. Зрелые семенники имеют многослойный эпителий, пронизанный большим количеством тонких извитых трубо-

чек – семенных канальцев. На стенках семенников и в просветах канальцев находятся питающие клетки Сертоли и несколько слоев сперматогенного эпителия.

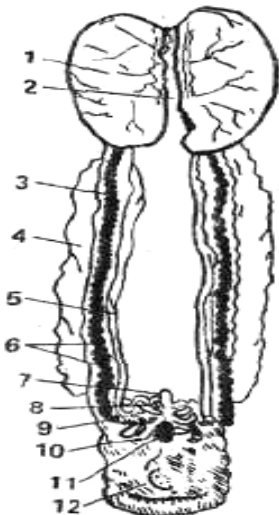


Рис. 22. Половые органы петуха:
 1 – правый семенник; 2 – область придатка семенника; 3 – семявыносящий проток; 4 – правая почка; 5 – мочеточник; 6 – мышечный отдел семявыносящего протока; 7 – белочный отдел; 8 – круглая складка семяпровода; 9 – лимфатическая складка; 10 – правый выбрасывающий проток; 11 – отверстие прямой кишки; 12 – стенка клоаки

Придаток у птиц развит слабо и увеличивается только в период активной деятельности семенников. Придаток имеет продолговатую форму и отличается от семенника интенсивной желтой окраской. В отличие от млекопитающих в придатках птиц не происходит созревание спермиев. Большинство образующихся в семенниках спермиев, минуя придатки, поступают непосредственно в семяпроводы. Следовательно, у птицы из общебиологического цикла развития мужских гамет выпадает чрезвычайно важное звено – созревание спермиев в придатках семенников.

Семяпровод очень извилист и по мере приближения к клоаке, диаметр его увеличивается и перед входом в клоаку расширяется, образуя капсулу. В капсулах хранится достаточный запас спермы перед эякуляцией. У самцов отряда куриных (петухи, индюки, перепела, цесари) совокупительный орган редуцирован. На нижней стенке заднего отдела клоаки имеются два небольших валика, которые заменяют орган совокупления. Семя-

проводы открываются в небольших утолщениях – половых сосочках. Они конической формы с диаметром в основании 1,5–3,0 мм и высотой 2–3 мм. В каждом сосочке имеется просвет, через который во время спаривания выделяется сперма. У селезней и гусаков имеется половой рудимент.

Возраст начала спермообразования у самцов сильно варьирует в зависимости от породы и линии, а также между отдельными особями

одной породы или линии. Зрелые спермии у петухов в зависимости от их генотипа, условий содержания и индивидуальных особенностей появляются в период с 9-недельного до 24-недельного возраста. Самцы легких пород достигают половой зрелости раньше, чем тяжелых.

Образование спермиев происходит в семенниках. Первичные клетки сперматогонии, делясь, превращаются в сперматоциты 1-го порядка и начинают расти. Сперматоциты 1-го порядка делятся на два сперматоцита 2-го порядка, которые созревают и преобразуются в сперматиды, из которых формируются сперматозоиды. Образовавшиеся сперматозоиды погружаются головкой в сертолиев симпласт семенных канальцев и дозревают. Сформировавшиеся сперматозоиды имеют различную форму. Спермии птиц отличаются от гамет млекопитающих меньшими размерами ($9,2 \text{ мкм}^3$) и менее интенсивным метаболизмом. Вероятно, это обусловлено их более низкой подвижностью по сравнению со спермиями млекопитающих. Так, скорость движения спермиев петуха составляет 61 мм/ч, голубя – 72, а быка – 540 мм/ч. Движение спермиев ориентировано против тока жидкости *реотаксис*.

Процесс созревания сперматозоидов более стремителен, чем у млекопитающих, и длится у петухов 25–27 сут. Возраст выделения первого полноценного эякулята – возраст достижения самцом половозрелости.

Гормоны семенников способны оказывать воздействие на ряд органов-мишеней: гребень петуха, косицы, шпоры. Под воздействием гормонов андрогенов гребень начинает расти, достигая определенного размера, характерного для данного вида.

2.11. Особенности пищеварения птиц

У птиц нет зубов, и *клюв* служит только органом для захватывания корма. Заглатывание корма происходит при разных положениях головы: опущенном и приподнятом. Вода же заглатывается только при поднятой голове. В *ротовую полость* открываются многочисленные трубчатые слюнные железы. Железы ротовой и глоточной полостей у индеек и кур развиты особенно хорошо, как и у всех прочих зерноядных птиц. На дне ротовой полости находятся подчелюстные слюнные железы, которые открываются выводными протоками по обе стороны корня языка. Под языком расположены подъязычные железы, подчелюстные и нёбные железы – в участках твердого нёба. В крыше глотки имеется множество глоточных желез и глоточные миндалины. Строение пищеварительной системы представлена на рис. 23.

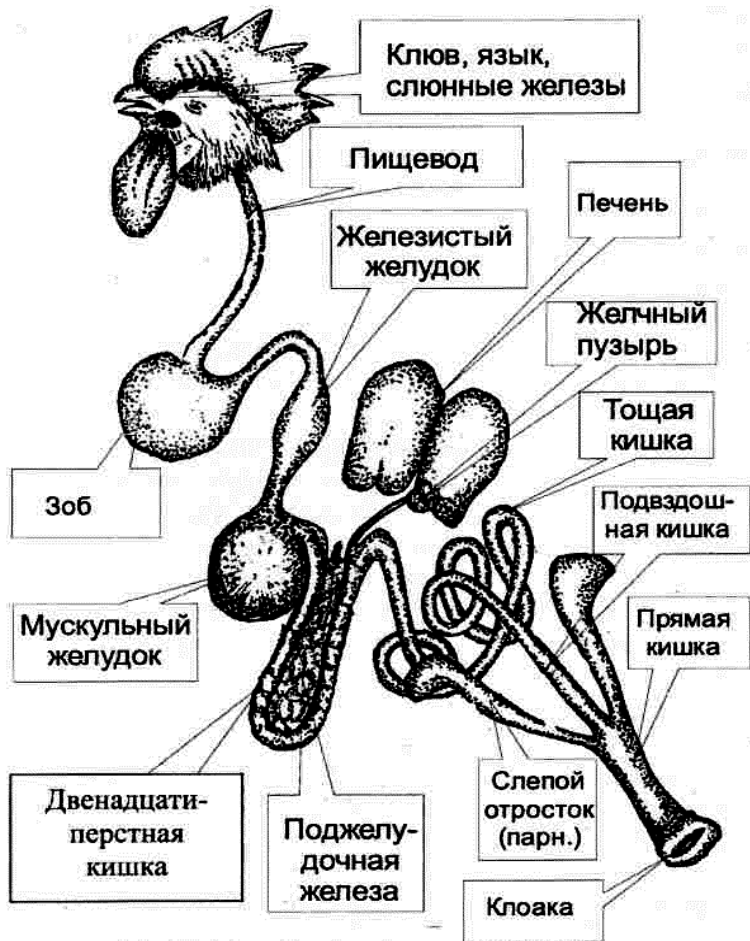


Рис. 23. Строение пищеварительной системы птицы

Захваченный корм в ротовой полости смачивается богатой муцином слюной и проглатывается. Акт глотания начинается с быстрых движений языком по направлению к глотке и сопровождается частыми движениями головы. В результате этого повышается перистальтика пищевода, способствующая продвижению корма в зоб, куда поступают слюна и слизь.

Пищевод состоит из наружного и внутреннего продольных слоев мышц и промежуточного кольцевого слоя. Изнутри он выстлан слизистой оболочкой с железами эпителия, который состоит из высоких цилиндрических клеток. Пищевод птиц отличается широким просветом. Он проходит вдоль шеи вместе с трахеей, причем сначала проходит поверх трахеи, а затем по правую сторону от нее.

Слюна в ротовой полости не только облегчает проглатывание корма, но и обладает амилолитической активностью. За одно кормление выделяется несколько миллилитров слюны. Амилаза способствует расщеплению углеводов корма: наиболее активна у голубей, затем уток, гусей и кур.

Ротоглотка и пищевод подготавливают корм к активному перевариванию в желудке и кишечнике.

Зоб курицы представляет собой парное расширение средней части пищевода, состоящее из левого и правого зобных мешков. Зобный мешок покрыт тонким кожным мускулом, который служит для поддержания определенной степени растяжения. Зоб служит, как правило, для накопления и хранения значительного количества пищи. Вместимость зоба значительно варьирует в зависимости от породы кур.

У уток и гусей нет настоящего зоба, но имеется веретенообразное расширение, так называемый *ложный зоб*. И только у голубей оболочка зобного участка пищевода в период выкармливания птенцов секретует «зобное молочко».

Первые 3–4 пищевых кома у голодной курицы, минуя зоб, проходят в желудок. Вся другая пища сначала задерживается в зобе и только через некоторое время поступает в желудок. Сначала вся пища поступает в левый зобный мешок и только после его наполнения в правый. Жидкость, мелкие фракции корма, зерно чаще всего попадают в желудок, минуя зоб. Длительность пребывания в зобе накопившегося корма зависит от его количества и влажности. Здесь происходит размягчение и набухание компонентов корма, чему способствует муциносодержащий секрет, выделяемый железами, расположенными у входа в зоб. Слизистая оболочка зоба в ферментативном расщеплении корма не участвует.

Считают, что в зобе при кормлении комбикормом переваривается 15–20 % поступивших с кормом углеводов, до 15 % протеина и значительно меньше липидов. При скармливании цельного зерна интенсивность переваривания жиров, протеина и углеводов не превышает 3 %. Цельные зерна остаются дольше, чем измельченные, а последние дольше, чем мука.

Продвижение содержимого зоба осуществляется посредством сокращений пищевода, которые тесно скоординированы с пищеварением в желудке. При постоянном доступе птицы к корму масса содержимого зоба ограничена. Наиболее интенсивно содержимое зоба переходит в желудок в течение первых 2 ч после кормления.

Миновав зоб, пищевод проходит поверх сердца между легкими и без резкой границы переходит в желудок. Желудок состоит из двух отделов – *железистого* и *мышечного*. Первый отдел желудка внешне представляет собой расширение нижнего отдела пищевода. В складчатой слизистой оболочке этой части лежит множество трубчатых и дольчатых желез. Они вырабатывают желудочный сок, в состав которого входят соляная кислота, муцин и пепсин. В отличие от млекопитающих у птицы пепсин, вновь попадая в желудок, благодаря антиперистальтике передней кишки в кислотной среде восстанавливает свою активность и повторно используется для гидролиза белка. С точки зрения рационального использования энергии корма этот процесс целесообразен, так как желудок птиц имеет небольшую площадь, секретирующую сок. Железистый желудок служит для секреции желудочного сока, продвижения по нему порций корма и перемешивания их с секретами желез: рН содержимого железистого желудка у кур 4,7–3,6, у уток 3,4. Для обеспечения нормальной секреции соляной кислоты в желудке необходимо добавлять в комбикорм поваренную соль.

Мышечный отдел желудка у кур и индеек имеет очень толстые стенки и формируется в основном двумя сильными гладкими мышцами красного цвета с синеватым отливом. Изнутри он целиком выстлан слизистой оболочкой, богатой трубчатыми железами. Секрет этих желез сплавляется в твердую массу и вместе с эпителием образует плотную оболочку – *кутикулу*. Кутикула – это твердый ороговевший слой, который защищает во время сокращений чувствительный железистый и мышечные слои от повреждения твердыми частицами корма или острыми камешками.

Время от времени куры и индейки заглатывают мелкие камешки, которые затем попадают в мышечный желудок. Сильными сокращениями мощных мышц пищевая масса перетирается между камешками. Частота и интенсивность сокращений мышечного отдела желудка зависит от количества и твердости корма.

Сила мышц мышечного желудка и развитость кутикулы зависят от консистенции корма. При потреблении хорошо измельченного корма мышечный желудок развит слабее, чем при кормлении зерном. рН химуса мышечного желудка у кур 3,9–2,6, у уток 2,3: кислая среда

благоприятствует действию пепсина, который расщепляет легкопереваримые белки до полипептидов, а ферменты микрофлоры продолжают гидролизовать углеводы.

Несмотря на интенсивную секрецию желудочного сока в обоих отделах, активного переваривания в желудке не происходит из-за короткого пребывания в нем корма. При измельчении и перемешивании корма в мускульном желудке его ингредиенты активно соприкасаются с секретом железистого и мускульного отделов.

При этом происходит дальнейшее перемешивание содержимого с микрофлорой этих отделов. В то же время роль их в переваривании невелика из-за недостаточного времени пребывания и низкого рН.

Кишечник у птицы, особенно его тонкий отдел, играет основную роль в переваривании и усвоении питательных веществ корма при участии трех пищеварительных соков: кишечного, панкреатического и желчи. Длина тонкого кишечника по отношению к длине тела птицы значительно короче, чем у млекопитающих. Но антиперистальтика по всей длине кишечника увеличивает продолжительность контакта химуса со слизистой оболочкой кишечной стенки для ферментативного воздействия на белки, жиры и углеводы на завершающей стадии их гидролиза и всасывания.

Тонкий отдел кишечника включает двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. Их длина зависит от вида и породы птицы (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Длина отделов тонкого кишечника, см

Вид птиц	Двенадцатиперстная кишка	Тощая кишка	Подвздошная кишка
Куры	22–35	85–120	13–18
Голуби	27–32	45–72	8–12
Гуси	40–49	150–185	20–28
Утки	22–38	90–140	10–18

Объем секрета, отделяемого слизистой оболочкой кишечника небольшой – не более 10 мл в 1 ч на 1 кг живой массы, рН 7,0–7,2, удельный вес – 1,076. Секрет выделяется либеркюновыми железами, протоки которых открываются в крипты между ворсинками кишечника. Секреция пищеварительных соков идет непрерывно, значительно увеличиваясь с началом потребления корма.

В кишечном соке содержатся ферменты, расщепляющие крахмал, сахарозу, мальтозу, белки, жиры. Переваривающая способность фер-

ментов различных отделов кишечника неодинакова. Так, содержание фосфатаз выше в двенадцатиперстной кишке, а амилаз – в тощей и двенадцатиперстной. Активность ферментов, расщепляющих белки, более высокая в двенадцатиперстной и меньше в тощей кишке. Процессы расщепления в начале тонкого отдела кишечника происходят под действием желудочного сока. Затем, перемешиваясь с секретами тонкого кишечника, соком поджелудочной железы и желчью, включаются процессы бактериального расщепления. Основным поставщиком пищеварительных ферментов является сок поджелудочной железы, который выливается через общие выводные протоки вместе с желчью, выделяющейся непрерывно.

Через 5–10 мин после приема корма интенсивность секреции в течение 1 ч возрастает в 3–4 раза, достигая 1,7–2,9 мл/ч и на этом уровне сохраняется более 3 ч, а затем постепенно снижается, достигая первоначального уровня 0,4–0,8 мл/ч. Скорость секреции сока зависит от количества потребляемого корма, его вида и частоты кормления. Большое влияние на секрецию оказывает световой режим и освещенность в птичнике. С ростом интенсивности секреции сока железы увеличивается и его ферментативная активность. Отмечена способность организма кур адаптироваться к изменению уровня протеина в рационе за счет увеличения активности ферментов.

Желчь – жидкий секрет, вырабатываемый тканью печени, также участвует в процессе пищеварения. Она состоит из 93–96 % воды и 3–7 % сухих веществ. Содержание сухих веществ в желчи находится в обратной зависимости от объема выделяемой желчи. Прием корма увеличивает содержание сухих веществ в желчи. У кур, гусей, уток желчь накапливается в желчном пузыре, а оттуда по протокам выделяется в двенадцатиперстную кишку. У голубей нет желчного пузыря и она непосредственно выделяется в двенадцатиперстную кишку. Функции желчи многообразны. Главными из них являются: эмульгирование жиров и усиление секреции поджелудочного сока, образование желчных кислот, активирование гидролитических ферментов.

Небольшая протяженность кишечного тракта у птицы и непродолжительность пребывания в нем корма компенсируются интенсивным перевариванием и абсорбцией продуктов гидролиза. Ферменты кишечника функционируют по принципу конвейера, когда конечные продукты, образовавшиеся под действием одного фермента, становятся субстратом для действия другого. Заключительный этап расщепления сложных соединений до мономеров осуществляется на поверхности слизистой кишечника за счет ферментов, адсорбированных на ней.

Местом наиболее активной абсорбции являются тощая и подвздошная кишки. Всасывание в кишечнике происходит медленно, но благодаря большой поверхности оно вполне обеспечивает потребность организма в питательных веществах.

Моторика кишечника обеспечивает постоянное смешивание кормовых масс с выделяющимися соками и перемещение химуса к нижележащим отделам. Наиболее выражена моторика в двенадцатиперстной кишке. Усиление моторики сопровождается повышением интенсивности всасывания и ослаблением выделения азотистых веществ.

Фазы движения тонкого кишечника у птиц состоят из перистальтики, антиперистальтики и стадии покоя. Перистальтические движения быстро распространяются по кишечнику, и химус перемещается из места перехвата в расширенный участок. Сразу же после этого возникает антиперистальтическая волна в противоположном направлении, что способствует обратному поступлению химуса, встряхиванию его и усилению контакта с микроворсинками. В отличие от млекопитающих антиперистальтические движения кишечника у птиц более выражены. Частота перистальтических сокращений у кур составляет 8–10 в минуту, у уток – 12–15. Антиперистальтические сокращения возникают с периодичностью 5–20 мин; продолжительность волны у кур около 5 мин, а у уток – 1–2 мин.

Толстый отдел кишечника включает в себя слепые отростки и прямую кишку. Слепые отростки находятся в месте перехода подвздошной кишки в прямую: их длина у кур до 30 см, у гусей и уток 22–25 см. Прямая кишка самая широкая часть кишечника: длина ее у кур 6–8 см. Она заканчивается клоакой.

В толстом отделе кишечника по сравнению с другими отделами меньше трубчатых желез, больше бокаловидных клеток и ворсинки заметно меньшего размера. Пищеварение в толстом отделе кишечника обеспечивают различные ферменты, как правило, перешедшие из тонкого отдела, и ферменты микроорганизмов. Прямая кишка не играет заметной роли в переваривании и всасывании.

Слепые отростки у птиц являются единственным местом, где переваривается клетчатка. При участии микрофлоры в этом отделе кишечника переваривается 6–9 % потребленной клетчатки. Микрофлора изменяет обмен азота, с ее помощью небелковый азот может быть использован для синтеза незаменимых аминокислот. Вероятно, в слепых отростках происходит синтез витаминов группы В.

В толстом кишечнике происходит всасывание воды, солей и образующихся в нем конечных продуктов брожения. Глюкоза здесь не вса-

сывается, но интенсивно поглощаются летучие жирные кислоты и небелковые азотсодержащие вещества.

Заполнение слепых отростков происходит при одновременном перистальтическом сокращении прямой и слепой кишки. В отростки поступают мелкие фракции корма. Крупные минуют устья слепых кишок, проходят в прямую кишку и выделяются. Периодически происходит опорожнение отростков слепой кишки.

Скорость продвижения химуса по пищеварительному тракту у птиц зависит в основном от типа кормления, состава и размера частиц компонентов корма. При сухом типе кормления полнорационным комбикормом кормовые массы проходят через пищеварительный тракт у цыплят и кур в течение 3–4 ч.

Интенсивность всасывания кальция зависит от используемых в рационе кальциевых соединений, а также от присутствия желчи и витаминов группы В. Обычно использование кальция у кур-несушек не превышает 50–60 %. Потребность организма в фосфоре и его соотношение с кальцием влияют на всасывание фосфора. Использование питательных веществ кормов птицей зависит от уровня обеспеченности и интенсивности всасывания витаминов. Непереваренная часть корма накапливается в прямой кишке и выделяется через клоаку в виде помета.

Голуби вскармливают своих птенцов зобным молочком. Преимущество такого вскармливания состоит в том, что оно позволяет самим родителям питаться любой подходящей для них пищей и освобождает их от необходимости искать специальный корм для своих птенцов. Образование зобного молока стимулируется пролактином, тем же гормоном, который ответствен за выработку молока молочными железами млекопитающих.

2.12. Органы чувств у птиц

Органы чувств – это структуры, воспринимающие и оценивающие раздражения, идущие из окружающей среды или изнутри в связи с изменениями физиологического состояния отдельных органов. Расположенные по периферии органы чувств служат посредниками между окружающей средой и организмом, а те, что находятся внутри, – информаторами внутренних раздражений.

2.12.1. Особенности зрения птиц

Из всех органов чувств наиболее развито у птиц зрение: глаза относительно большие, сильно развиты зрительные бугры головного мозга.

Глаз состоит из глазного яблока, имеющего почти шаровидную форму, и вспомогательных структур – век и мышц. Основным рецептором, воспринимающим световое раздражение, является сетчатка глаза.

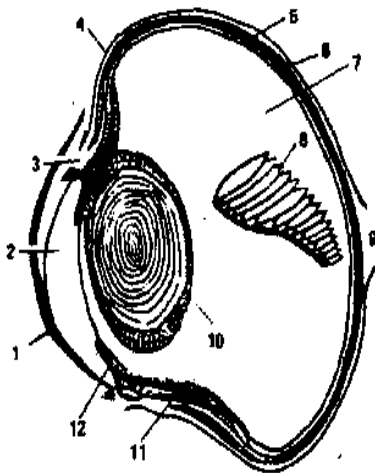


Рис. 24. Общее строение глаза птицы.

- 1 – роговая оболочка; 2 – передняя камера; 3 – конъюнктивa; 4 – склера;
- 5 – сосудистая оболочка; 6 – сетчатка;
- 7 – студенистое тело глазного яблока;
- 8 – гребень; 9 – зрительный нерв;
- 10 – хрусталик; 11 – реснитчатая мышца;
- 12 – радужная оболочка

Глазное яблоко состоит из нескольких concentрически расположенных слоев. Снаружи оно одето соединительной плотной белой оболочкой – *склерой*, к которой крепятся 6 двигательных мышц (рис. 24). Спереди склера имеет кольцо, состоящее из костных пластинок, которые не позволяют главному яблоку деформироваться во время полета или при погружении под воды. Таким образом, эти пластинки несут опорную и защитную функцию. Часть склеры, более плоскую и прозрачную называют *роговицей*.

Сосудистая оболочка располагается под склерой и спереди переходит в радужную оболочку – *радужку*. Цвет радужной оболочки обуславливает пигмент. У кур она чаще желто-красного цвета, однако встречаются красного (итальянские куропатчатые куры, орпингто-

ны, доркинги), коричнево-черного цвета (черные лангшаны), а также с индивидуальными отклонениями до серо-белого, желтого и коричневого. У гусей радужная оболочка содержит мало жира и пигмента, поэтому она светло-голубого цвета. На цвет глаз влияют состав корма, заболевания и др.

В середине радужной оболочки находится *зрачок* в виде круглого или слегка овального отверстия. Высокая сократительная способность зрачка позволяет птице быстро приспособиться к сильному освещению. Однако приспособление к слабому освещению у птиц выражено слабее, и дневные птицы в сумерках видят плохо (куриная слепота). Контроль за изменением размера зрачка осуществляют нервные волокна, оканчивающиеся в мышцах радужной оболочки.

За зрачком находится *хрусталик*, который имеет двояковыпуклую форму и абсолютно прозрачный. Если хрусталик делается плоским, то глаз видит предметы на дальнем расстоянии. Но когда мышца сжимается, стенки хрусталика округляются и это позволяет птице видеть предметы на близком расстоянии. Приспособленность глаза к изменению расстояния называется *аккомодацией*. Глаза домашней птицы в состоянии покоя приспособлены к рассматриванию предметов, находящихся на далеком расстоянии. У кур спектр аккомодации меньше, чем у человека (у человека 14–15, у кур и голубей 2–8 диоптрий).

Передняя и задняя камеры заполнены жидкостью, которая питает окружающие части глаза и функционирует как оптическая среда. Позади радужки и хрусталика во внутреннем пространстве глаза лежит слабообразованное *стекловидное тело*.

К внутренней поверхности сосудистой оболочки примыкает *сетчатка*. В сетчатке находятся палочки (необходимые для ночного зрения) и колбочки, обеспечивающие цветное зрение. Колбочки сконцентрированы на участке наибольшей остроты зрения – в области центральной ямки, которых может быть 2 или 3. Палочки воспринимают яркость отраженного света, но не цвет. Под влиянием света палочки и колбочки сжимаются или растягиваются. В колбочках сетчатки находятся интенсивно окрашенные красные, оранжевые, желтые и зеленые капельки жира.

В месте вхождения оптического нерва глаз у птиц расположен – *зрешок*, который связан с питанием глаза и служит как вспомогательное приспособление для его аккомодации. В том месте, где зрительный нерв входит в глазное яблоко, находится «слепое» пятно, не воспринимающее световых раздражений.

Веки – это вспомогательные защитные структуры глаза, которыми птицы закрывают глаза во время сна. Кроме верхнего и нижнего века, у кур есть третье веко. Третье веко прозрачно и служит для очистки роговицы. Движение третьего века независимо от движения нижнего и верхнего. Между глазом и веками находятся железы, выделения которых поддерживают чистоту и влажность поверхности глаза. Птица видит каждым глазом отдельно.

Общее поле зрения у птиц составляет более 300°, а каждого глаза (монокулярное) – 150–170°, т. е. на 50° с лишним больше, чем у человека. Однако поле бинокулярного зрения, когда совпадают поле зрения обоих глаз, невелико – лишь 20–30°.

Остроту куриного зрения часто преувеличивают. Так, чтобы клюнуть зерно повторно, курица должна увеличить расстояние между зерном и глазом не менее чем на 4 см. Зерно пшеницы курица сможет увидеть на расстоянии не более чем за 1 м, зерно кукурузы – за 4,5 м, тарелку – за 9 м, а другую курицу – за 40 м. Острота зрения у уток – 80 м, у гусей – до 120 м. Цвет воспринимается птицей не так, как человеком. Для нее важнее яркость объекта, чем цветовой спектр. Самый яркий в восприятии птиц желто-красный цвет, менее яркий – желтый. Цыпленок способен различить все части спектра, но разницу в цветах он замечает только в том случае, если одни предметы будут освещены в 10 раз сильнее, чем другие. При одинаковой освещенности цыпленок различает лучше зеленый цвет, чем красный. Синий и фиолетовый цвета птицы воспринимают весьма слабо, что соответствует $\frac{1}{7}$ восприятия человеком. Эту особенность в восприятии цветов используют для отлова птицы в помещении.

2.12.2. Особенности слуха у птиц

У кур наружное ухо находится позади глаза, почти на затылке. Слуховой проход прикрыт подвижными кроющими перьями, которые выполняют роль резонаторов. У водоплавающей птицы перья у входа в наружный слуховой проход расположены так, что под водой целиком его закрывают. Слуховое отверстие у кур несколько больше, чем у уток и гусей.

Среднее ухо отделяется от наружного слухового прохода *барабанной перепонкой*, которая только у кур и индеек заключена в костяное кольцо. Колебания перепонки передают звуковые колебания на *слуховые косточки*. Среднее и внутреннее ухо сообщаются между собой через два небольших окна – овальное и круглое, которые затянуты перепонками (рис. 25). В барабанной полости слуховая косточка срастается с барабанной перепонкой и принимает ее звуковые колебания, усиливает их и передает во внутреннее ухо. *Евстахиева труба* непосредственно соединяет полость среднего уха с носоглоткой.

Во внутреннем ухе находится собственно орган слуха и равновесия. Оно состоит из перепончатого и костного лабиринта. Внутреннее ухо лежит глубоко в боковой стенке черепа и окружено костями. Собственно орган слуха лежит в *перепончатой улитке*, которая непосредственно прикреплена к *костной улитке*. К перепончатому лабиринту подходят 8 нервных окончаний, из которых 7 служат для поддержания

равновесия и одно, находящееся в улитке, – для передачи звуковых колебаний.

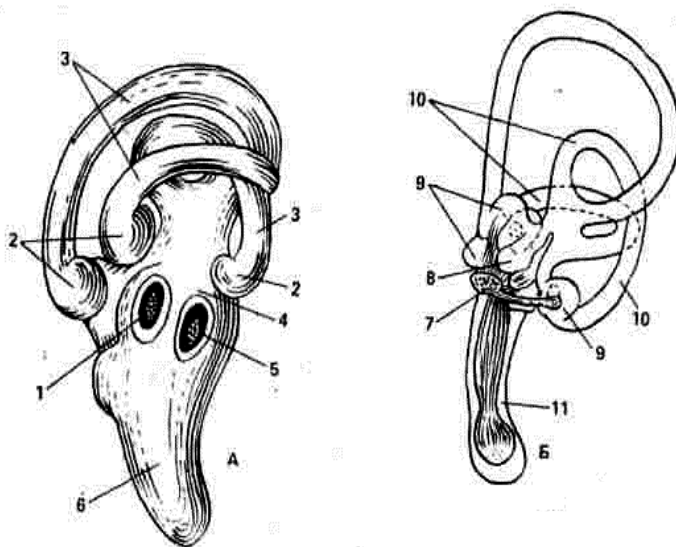


Рис. 25. Органы слуха и равновесия птиц:

А – костный лабиринт: 1 – овальное окно; 2 – расширения полукружных каналов (ампулы); 3 – полукружные каналы; 4 – преддверие и 5 – окно улитки; 6 – улитка; *Б* – перепончатый лабиринт: 7 – слуховой нерв; 8 – овалный мешочек лабиринта; 9 – ампула; 10 – полукружные каналы; 11 – улитка

Птицы слышат звуки тех же частот, что и млекопитающие, но их аппарат более чувствителен. Они способны различать звуки по высоте и тембру. Именно поэтому гуси способны узнавать ухаживающего за ними человека, не видя его, по голосу. Слух у птиц развит очень хорошо. Так, цыплята способны разыскать свою мать в темноте на расстоянии 20 м.

2.12.3. Особенности обоняния у птиц

Обоняние у домашней птицы развито слабо, так как носовая полость по сравнению с млекопитающими устроена весьма просто. Она состоит из преддверия и расположенной выше обонятельной полости.

В преддверии расположена парная раковина, которая служит своего рода защитным фильтром от проникновения чужеродных тел извне.

В обонятельной полости находятся средняя и верхняя носовые раковины. Средняя раковина не имеет обонятельного эпителия. Верхняя раковина покрыта обонятельным эпителием, который называется *обонятельными буграми*. Для увлажнения носовой полости служат парные носовые железы. Самые большие носовые железы у уток. У голубей они отсутствуют.

Носовая полость птиц открывается наружными ноздрями, расположенными обычно в основной части клюва. У уток ноздри широкие и сквозные, что способствует удалению попавшей в нос воды.

2.12.4. Особенности восприятия вкуса у птиц

Для восприятия вкуса служат тельца, расположенные в основном у основания языка, на мягком нёбе и по краям горловой щели. У молодых птиц вкусовые тельца расположены также и в передней части ротовой полости, у голубей – на языке.

Рудиментарность вкусовых рецепторов не мешает курам различать кислое, соленое, сладкое и горькое, оказывая предпочтение сладкому. Причем они способны дифференцировать углеводы корма, предпочитая сахарозу, затем фруктозу, мальтозу, глицерин, сахарин.

Чувствительность к горькому у всех видов птиц сходна с таковой у человека.

Органы осязания разбросаны по всему телу птицы. Свободные окончания чувствительных нервов расположены в коже, особенно на голых участках тела. Различают осязательные меркельские клетки и тельца Гербста. Меркельские клетки находятся у кур и голубей преимущественно во рту, а пластинчатые тельца – в коже, вокруг контурных перьев. Особенно много телец Гербста в коже водоплавающей птицы. Коготок на конце клюва водоплавающей птицы очень чувствительный осязательный орган, благодаря которому они находят пищу даже в мутной воде.

3. ЭТОЛОГИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Этология сельскохозяйственной птицы – это система достоверных знаний биологических основ, закономерностей и механизмов поведенческих реакций представителей разных видов сельскохозяйственной птицы. Ее цель – глубокое познание поведенческих реакций, законо-

мерностей и механизмов их проявления и развития, которое обеспечило бы зооинженеру и ветеринарному врачу возможность направленно изменять эти реакции, разрабатывать научнообоснованные технологии птицеводства, проводить профилактику заболеваний птицы, повышать ее продуктивные качества и резистентность.

Поведенческая реакция (акт) – это целенаправленная деятельность организма для удовлетворения его биологических потребностей. Этология рассматривает видовое и индивидуальное развитие поведенческих актов, закономерности изменения и приспособления их к меняющимся условиям, физиологические механизмы, лежащие в их основе.

Поведенческие акты являются результатом деятельности поведенческих функциональных систем, генетически обусловленных и формирующихся в процессе индивидуальной жизни птиц благодаря образованию условных рефлексов.

На поведение домашних птиц оказывают значительное влияние изначальные инстинкты их далеких предков. Инстинкты – это комплексные проявления поведенческих актов, обуславливаемые генетически закрепленными эволюцией сложнейшими связями структур и процессов организма. Основные формы поведенческих реакций птиц связаны с особенностями их метаболизма и размножения.

3.1. Импринтинг (запечатление)

Запечатление – важный и очень характерный компонент раннего (постнатального) онтогенеза. При импринтинге в памяти новорожденного очень быстро фиксируются отличительные признаки объектов. Объектами для запечатления служат прежде всего родительские особи, будущие половые партнеры и постоянные враги. Импринтинг может возникать как на визуальные раздражители, так и на звуковые, обонятельные и вкусовые.

Запечатление характеризует несколько свойств: происходит лишь в течение определенного, подчас очень короткого временного периода; возникает и происходит без пищевого или другого внешнего подкрепления; результаты исключительно устойчивы.

Запечатление наиболее ярко проявляется в двух формах – реакции следования и половом запечатлении.

Реакция следования. Сущность этой реакции заключается в том, что новорожденные вскоре после появления на свет неотступно следуют за своими родителями. Это обеспечивает выживание детенышей, возможность охраны со стороны взрослых особей, сплоченность вы-

водка, уход за потомством. Детеныши в самые сжатые сроки должны научиться отличать индивидуальные признаки своей матери, от которой нельзя отстать, иначе они могут погибнуть.

Запечатление осуществляется очень быстро. Цыплята начинают следовать за объектом запечатления сразу же после первой встречи с ним. Но даже если потребуется несколько встреч, запечатление быстро достигает максимальной интенсивности и в дальнейшем остается на этом уровне.

В первые дни жизни птенцов немаловажно и явление запечатления акустической среды значительно облегчающее их ориентацию в пространстве до 2–3-недельного возраста.

Половое запечатление. Половое запечатление обеспечивает будущее общение с половым партнером. Это весьма сложный процесс. Особенность его состоит в том, что оно проявляется с большой отсрочкой, так как животное учится распознавать отличительные признаки будущего полового партнера еще на ранних этапах развития. Половой импринтинг имеет большее значение для распознавания членов своей семьи, чем для распознавания особей своего вида. Это впоследствии позволяет выбрать полового партнера, который будет походить на родителей и братьев, а предпочтение к другим, слегка отличающимся от родителей стимулам предотвратит родственное спаривание. Чувствительный период для полового запечатления у уток находится в интервале с 10-го по 100-й день с момента вылупления, но оптимальный срок ограничен 10–40 сут. Если на протяжении этого срока самец видел самку другого вида или породы, то по достижении половозрелости он будет ухаживать только за самками этого вида, оставляя без внимания самок собственного вида.

В то же время есть подтверждения, что чувствительный период может быть и более продолжительным. У перепела половое импринтирование происходит в первые несколько недель после вывода, а через три недели оперение цыпленка становится таким же, как у взрослого. Взрослое оперение у молодняка кур появляется намного позже, и чувствительный период для полового запечатления продолжается у них до шестой недели жизни.

Самцы, как правило, предпочитают выбирать партнерш, которые напоминают воспитавшую их самку (65 %). Самки же (83,3 %) предпочитают спариваться с самцами собственного вида независимо от своего раннего опыта. Основанное на запечатлении половое предпочтение продолжается зачастую несколько лет.

У отряда куриных (куры, индейки, перепела) узнавание отличительных признаков противоположного пола является, очевидно, врожденным, так как условия выращивания не сказываются на последующем выборе петухами самок. И в то же время хорошо известен факт, что если в один птичник посадить кур и петухов нескольких пород, то уже через некоторое время породы территориально обособятся друг от друга.

Иногда импринтинг может создать определенные трудности в промышленном птицеводстве. Примером этому может служить комплектование родительских стад кур кроссов, несущих яйца с окрашенной скорлупой. В таких стадах куры, как правило, имеют белый, а петухи темно-красный наряд. Если учесть, что с суточного возраста и до комплектования (120 сут) курочки и петушки выращивались отдельно, то и запечатление происходило только на цвет оперения как образ своей породы. Поэтому белые курочки и темные петухи в первое время не были импринтированы друг на друга как половые партнеры. В первые дни они даже дистанцировались как представители разных пород. В связи с этим небольшое число спариваний снижало оплодотворенность яиц.

Запечатление цвета устойчиво. Так если с суточного и до 7-суточного возраста в одной клетке содержать белых курочек и темных петушков в соотношении 8 : 1, то при посадке петухов в клетку в возрасте 140 сут белые куры сразу же воспринимали их как половых партнеров.

3.2. Пищевое поведение

Поведение птиц при кормлении зависит от условий их содержания и вида скармливаемого корма. Заостренный клюв кур приспособлен для захватывания мелких твердых зерен. Твердый плоский клюв гусей приспособлен для захватывания и травы и зерна. Широкий и длинный клюв уток приспособлен для захватывания мягкого влажного корма.

Способность к поиску корма у птиц является врожденной. При выборе корма птицы оценивают величину частиц, предпочитая те, которые они в состоянии проглотить. Куры – зернышки размером 1,5–2,0 мм, утки – размером с зерно кукурузы. Выбор корма зависит и от яркости его цвета. При этом наиболее ярким в восприятии птиц оказывается желто-красный цвет. Восприятие синего и фиолетового цвета у птиц слабое.

Птицы всех видов различают соленое, кислое, горькое и сладкое, причем к горькому они малочувствительны. Водоплавающие птицы горький вкус воспринимают лучше, но отвергают его. Чувствительность же к сладкому у них слабее.

Птицы в течение суток постоянно пьют воду, потребляя ее примерно 2,2 л на 1 кг сухого вещества корма (в среднем около 200 мл в сутки). Отношение приема воды к приему корма при температуре 18 °С составляет 2:1; при 35 °С – 4,7:1; при 3 °С – 1,3:1.

При большом поголовье птицы в помещениях и отсутствии выгулов независимо от системы содержания кормовая активность и покой занимают основное время в течение дня. Кормовая активность включает все виды передвижений, связанных с поиском, потреблением корма и воды. В то же время она существенно изменяется в зависимости от системы содержания. При напольном содержании индюшата более активны; они совершают на 13,1 % больше движений, чем при клеточном выращивании. В клетках кормовая активность составляет 42,1 %, а состояние покоя – 42,4 % от всех видов активности индюшат, а на полу – только 29,9 %. У кур на потребление корма и воды уходит 38–45 % времени светового дня.

Активность потребления корма зависит от его доступности. При свободном доступе к кормушкам и кормлении вволю время, затраченное курами на потребление корма, составляет 71,6–120 мин в сутки. Ограничение времени доступности до 30 мин сокращало время клевания до 10,2 мин. Однако в обоих случаях суточное потребление корма примерно одинаковое за счет увеличения скорости потребления.

Увеличение фронта кормления повышает продолжительность кормления при небольшом числе подходов к кормушке. При достаточной обеспеченности фронтом кормления большое поголовье кур может потреблять корм одновременно.

Наряду с индивидуальными особенностями потребления корма выступает и другой фактор – время, проводимое у кормушек, зависит от периода суток. Высокую кормовую активность отмечают в первые и последние 2 ч фотопериода. В первые 2 ч после включения света куры проводят у кормушек больше времени, чем в последние два часа, но максимальную активность проявляют во второй пик. Увеличение числа кормлений повышает количество потребленного корма: при 8-кратной раздаче за день куры съедали на 67 % корма больше, чем обычно. При первой раздаче куры в клетках потребляют большее количество корма.

Молодняк и не несущаяся птица большую часть корма потребляет утром, а несущиеся куры – вечером. Многие несушки почти не потребляют корм до снесения яйца.

Таким образом, при кормлении вволю кормовая активность у кур имеет ярко выраженные ритмы, что связано с продолжительностью

освещения, время их проявления зависит от изменения длины светового дня. Но при любой длине светового дня закономерность биоритмов сохраняется: максимальное проявление кормовой активности в первые 2–2,5 ч после включения света и за 2–2,5 ч перед отключением. Происходит явное совпадение ритмов половой и кормовой активности птицы. Вероятнее всего, увеличение локомоторной активности кур за счет возрастания кормовой активности в утренние и вечерние часы является причиной повышения половой активности петухов. При рассредоточении самок по территории клетки во время кормления частые их перемещения по клетке не только стимулируют петухов к спариванию, но и обеспечивают самцам возможность найти курицу в «охоте» и совершить с ней спаривание.

Ритмы половой и кормовой активности птиц в клетках совпадают только при кормлении вволю, т. е. такую ситуацию в птичнике можно создать только искусственно. В племенном же птицеводстве применяют ограниченное кормление кур: корм раздают в течение рабочего дня обслуживающего персонала. В связи с этим профиль кормовой активности изменяется.

Кормовая активность кур сильно варьирует в течение светового дня и племенного сезона. Нарастание кормовой активности при традиционном режиме кормления связано с временем раздачи корма. Движение кормораздатчика и наличие корма в кормушке всегда вызывают повышение активности кур, связанной, прежде всего, с кормлением. В это время куры много и суетливо перемещаются по клетке, между петухами происходят скоротечные бои, возрастает агрессия и среди самок. В первые минуты к корму стремятся все, и только длина кормушки ограничивает количество кур, потребляющих корм.

Изменение кормовой активности в племенной сезон связано, прежде всего, с изменением интенсивности яйцекладки. В разгар яйцекладки, когда в организме кур идут интенсивные процессы образования яйца, увеличивается частота подходов к кормушке и продолжительность кормления, что сказывается на росте их кормовой активности.

Таким образом, кормовая активность кур в клетках резко отличается от кормовой активности кур, обитающих в природе и на полу.

При содержании птиц на глубокой подстилке в первые часы после включения света резко возрастает двигательная активность, которая обусловлена поиском корма и желанием насытиться после долгой ночи. Если в это время в кормушках нет корма, куры расходятся по территории секции, «охорашиваются», купаются в пыли, ищут корм в

самой подстилке. Рост активности чаще проявляется в таких формах, как агрессивное поведение, пение, попытки спаривания.

При содержании в клетках локомоторная активность птицы ограничена жесткими пространственными рамками самой клетки, в связи с этим подавляющую часть дневного времени занимают кормовая активность и покой. Другие формы локомоторной активности (разгребание подстилки, территориальное рассредоточение, «купание в пыли») отсутствуют из-за пространственной ограниченности клетки и высокой плотности посадки. Кроме того, в условиях ограниченного кормления, принятого во всех племенных хозяйствах, где содержат мясную птицу, к утру следующего дня кормушки оказываются пустыми. Поэтому у кур при содержании в клетке остается неподкрепленным условный рефлекс: включение света – кормление. Отсутствие этой связи дополнительно снижает локомоторную активность кур.

Кормление птицы всегда совпадает по времени с увеличением половой активности. Коэффициент корреляции между кормлением и половой активностью значительно колеблется от времени кормления. Кормление птицы с 7 ч утра до 13 ч дня не вызывает увеличения половой активности кур. Кормление во второй половине дня всегда стимулирует кур и петухов к спариваниям.

Таким образом, существует взаимосвязь между половой активностью и кормовой активностью кур, содержащихся в клетках. Кормление всегда вызывает повышение двигательной активности птицы. Связь между половой и кормовой активностью кур криволинейная и зависит от времени дня: высокая положительная связь наблюдается в первые утренние часы и послеобеденное время; в середине дня эта связь отсутствует или отрицательна.

3.3. Вокализация у птиц

Долгое время считали, что голосовой аппарат птиц устроен аналогично голосовому аппарату других видов животных. Однако у птиц не одна гортань, а две: верхняя, как у всех животных, и нижняя. При этом главную роль в образовании звуков принадлежит нижней гортани. Воздух из носовой полости попадает в верхнюю гортань, которая участвует в процессе дыхания, а не как голосовой аппарат, так как в ней отсутствуют звуковые связки и перепонки. Верхняя гортань переходит в трахею (дыхательное горло), состоящее из хрящевых колец, соединенных эластичными связками: у кур колец 110–120, у гусей –

200. Просвет трахеи постепенно суживается, и только у селезней он образует расширение в виде барабана, служащего звуковым резонатором.

Нижняя гортань расположена в нижней части трахеи, в месте разветвления трахеи на два бронха. Строение нижней «певческой» гортани сложное и сильно различается у разных видов птиц, поэтому до сих пор нет единого мнения о том, как она работает. Оригинальность ее строения заключается в том, что она имеет не один вибратор (или источник звука), а два или даже четыре вибратора, работающих независимо друг от друга.

Другая интересная особенность нижней гортани в том, что трахея используется как сильнейший резонатор. У многих птиц, в частности гусей, трахея сильно разрастается, увеличиваясь в длину и в диаметре. Птицы управляют сложной системой этих резонаторов с помощью движений своего тела и натяжением специальных мышц, из-за чего меняются высота и тембр звуков.

Пение и крики, как и нижняя гортань, уникальное эволюционное приобретение птиц, имеющее исключительно важное значение для целого класса животных. Пение и крики служат важным средством коммуникации между особями внутри стада, популяции, вида. Петух без вокальных способностей не может заявить о своем праве на занимаемую территорию, привлечь курицу, предупредить сородичей о грозящей опасности и др. Домашняя курица в своем репертуаре имеет более десяти звуковых сигналов, каждый из которых несет строго определенную информацию. Еще более богат репертуар у гусей. Однако птичья специализация очень специфична, т. е. понятна особям только своего вида.

Птенцы устанавливают звуковую связь с родителями за несколько дней до вылупления из яиц. Выделено несколько сигналов общения эмбриона с наседкой. Услышав эти сигналы, наседка отвечает яйцу квохтаньем или движением на гнезде, в результате чего еще не вылупившийся цыпленок успокаивается. Перепелята издают характерные звуки или вызывают вибрацию яиц, что задерживает вывод опередивших и ускоряет развитие оставшихся птенцов.

Такое общение наседки с невылупившимся цыпленком оправданно, так как птенец уже готовится к появлению на свет и усваивает сигналы курицы, а через нее и ситуацию внешней среды, в которой он скоро будет жить. После вылупления звуковая связь с родителями продолжает усложняться, а ее роль для птенцов усиливается. Так, особая категория кормовых сигналов, которые издает курица, вызывает у цыплят

быстрое приближение к корму и повышает их кормовую активность. Если же куры на издаваемые ими сигналы не получают ответа от цыплят, то интенсивность их падает.

Оставшись один, цыпленок издает жалобный писк, на который незамедлительно устремится наседка. Курица же может тревожным криком предупредить цыплят о грозящей опасности. При этом цыплята будут знать, откуда грозит опасность, сверху или снизу. Высокая интенсивность сигналов обеспечивает значительную дальность их распространения, а частая повторяемость усиливает вероятность скорейшего приема их родителями.

Индикаторами благоприятного физиологического состояния у птенцов являются звуки комфорта. На слух они воспринимаются как мелодичное тихое посвистывание (у цыплят, цесарят, перепелят) или сдвоенные короткие посвисты у гусят и утят. Комфортными звуками сопровождается клевание корма, отдых птенцов под обогревателем и др. Подготовка ко сну у птенцов, сбившихся тесной группой, сопровождается изданием комфортных серий мелодичных журчащих звуков. У утят и гусят имеются специфические звуки, которыми они приветствуют друг друга при близких контактах.

Существование определенных врожденных реакций у птенцов, связанных с пищевой реакцией и комфортным состоянием при наличии соответствующей материнской сигнализации, позволяет снижать действие стресс-факторов.

3.4. Поведение в группе

Промышленное направление современного птицеводства налагает отпечаток на поведение птицы. В связи с этим внимание исследователей все больше и больше привлекают разные аспекты поведения сельскохозяйственной птицы, и в первую очередь половое, агрессивное, кормовое, территориальное размещение, порядок соподчинения особей в группе, яйцекладка.

Агрессивное поведение птиц является одним из важных факторов в организации общественных взаимоотношений группы. Сам термин «агрессивность» означает поведение по отношению к другой особи, которое может привести к нанесению повреждений и часто связано с установлением иерархического статуса, получением доступа к определенному объекту или права на какую-то территорию.

Агрессивное поведение обычно направлено на другую особь, и его вызывают свойственные этой особи раздражители, которые могут

быть зрительными, слуховыми или обонятельными. Агрессивное поведение связано с ростом и развитием организма, зависит от пола, функционирования половой системы и условий содержания птицы. Биологическая сторона агрессивности обусловлена наследованными факторами, концентрацией тестостерона, уровнем сахара в крови и др.

В промышленном птицеводстве при комплектовании стада птицы совершенно необходимо учитывать степень агрессивности особей, из которых формируется группа. Это необходимо делать как при содержании птицы большими группами, так и при комплектовании клеток батарей и селекционной работе, когда фактор агрессивности может внести искажения в результаты селекции и сделать их невозможными.

Антагонистическое поведение (иначе его называют внутригрупповой агрессивностью) зависит от индивидуальных и физических особенностей отдельных особей. К нему относят все особенности движения животных, возникающие в конфликтных ситуациях. Следовательно, нападение, угроза, подчинение, бегство образуют сложный комплекс, под которым понимают антагонистическое поведение, которое часто состоит из серии стереотипных движений, носящих как бы ритуальный характер и предназначенных для оценки силы друг друга.

Бой между самцами является одной из форм группового поведения и, как правило, связан с установлением «ранга» особи в группе. Драки редко заканчиваются гибелью кого-то из участников. Поэтому угрозы как подлинные, так и чисто показательные рассчитаны у птиц на зрительное восприятие.

Становление «социальных» взаимоотношений происходит с момента вывода цыплят и объединения их в группу. В первые дни после вылупления цыпленок ищет общества среди других членов группы. Оставшись один, цыпленок издает тревожные крики, беспокоится. Вид других цыплят, их крики или вид матери успокаивают, тормозят подачу сигналов беспокойства.

В первые дни после вывода агрессивность между цыплятами отсутствует. По отношению к чужим цыплятам группа равнодушна до тех пор, пока между ними нет слишком больших возрастных различий. В первые дни в поведении молодняка преобладают элементы подражания друг другу и запечатления окружающей обстановки. Первые тенденции к формированию социального ранжирования возникают у цыплят в возрасте 2–3 нед. В этих столкновениях участвуют как петушки, так и курочки, в игре у них появляется возможность узнать и оценить силу друг друга. Присутствие наседки подавляет агрессивность цыплят.

Петухи не проявляют агрессивных реакций к цыплятам, но по мере их взросления все чаще совершают угрожающие действия по отношению к ним, например, топтание ногами или попытки спариться с молодняком. У кур формируется всегда более полный родительский комплекс к цыплятам, чем у петухов.

Агрессивность у петушков начинает проявляться не ранее 14-суточного возраста и достигает максимума в 8–9 нед. Агрессия у курочек отсутствует до 5-недельного возраста, достигая максимума в 8–9 нед. Периоды максимального проявления агрессивности у курочек и петушков совпадают со временем установления иерархии в группе. Иерархия в группе петушков утверждается к 7–8 нед, а у курочек – к 9 нед жизни.

С первого дня существования группы среди петухов выделяются особи с полярно противоположным агрессивным поведением. Часть особей образует группу, ведущую напряженную борьбу за доминирование. Эти петухи в процессе формирования группы занимают высшие иерархические ранги. Другая часть самцов никогда не участвует в борьбе, и в иерархии они занимают самые низкие ранги. Особи с высоким уровнем агрессии и пассивные петухи выявляются в первый же день.

Для доминирующих петухов характерным является неутомимость в драках и небольшие перерывы между боями. Они вступают в конфликтные отношения почти со всеми петухами группы и способны сохранять высокий уровень агрессии во все дни, когда идет формирование группы.

При становлении иерархии важную роль играет не только способность петухов проявлять высокую агрессию, но и исход борьбы в драках. Поэтому победа – фактор, подтверждающий превосходство одной особи над другой, а поражение способствует формированию подчинения. Петухи, занимающие высокий ранг в иерархии, имеют и большее число побед. Зачастую распределение петухов в иерархии определяется числом побед в драках: чем больше их, тем выше занимаемое положение петуха в иерархии.

Во второй и третий день основную долю в агрессивном поведении петухов занимают клевки между особями, которые являются классическим подтверждением формирования иерархических связей в группе. Направленный клевок точно указывает место петуха в группе. Высокоранговые петухи в эти дни наносят большое количество клевков, с помощью которых они подтверждают свое доминирующее положение; подчиненные особи не отвечают на их агрессию.

Петухи на третий, четвертый день после формирования группы не проявляют никаких актов агрессии, что указывает на установление среди самцов жесткой иерархической структуры. И только особи, занимающие высокие социальные ранги, продолжают вести между собой борьбу за лидерство в группе.

Как только иерархические взаимоотношения сформировались, число драк и клевков в группе резко сокращается. Однако жизнь в группе протекает на определенном агрессивном фоне. Для самца, занимающего высокое иерархическое положение, достаточно в это время только принять угрожающую позу, чтобы отогнать от себя подчиненного петуха. Поэтому агрессивные конфликты в этот период чаще носят ритуальный характер с демонстрацией преимуществ одних самцов над другими. Но и в этот период могут происходить скоротечные схватки между петухами, занимающими близкие иерархические ранги.

Куры высших рангов также редко прибегают к клеванию, так как достаточно одного их вида, чтобы указать место подчиненной самке. Выделяют семь факторов, обуславливающих достижение высшего ранга в стаде птицы, отмечая наиболее важные: масса тела или сила; способность устрашающе воздействовать на других, обеспечивающая такой особи превосходство в стаде без драки.

Установившийся иерархический порядок весьма прочен, хотя и может несколько изменяться без нарушения общей структуры группы. Лучшие условия для группы создаются в том случае, когда порядок соподчинения, раз возникший в раннем возрасте, не нарушается и в течение всей ее жизни. При выращивании молодняка и содержании взрослой птицы стабильная структура иерархии способствует проявлению высоких показателей сохранности, массы тела и яйценоскости по сравнению со стадом, в котором постоянно изменялась иерархическая структура.

Агрессивная борьба возобновляется, когда в стаде появляются новые особи. В это время старые члены группы пробуют свои силы в столкновениях с чужаком, что в конечном итоге приводит к изменению ранга особей в сформированной прежде иерархии.

В стабильных группах кур агрессивные взаимоотношения почти не проявляются. Чужая курица, посаженная в стабильную группу, вызывает обычно возобновление агрессивных взаимоотношений. Как правило, вновь посаженная несушка забивается в угол и старается уклониться от других кур. Чужаки лишь иногда пытаются вести борьбу за доминирование в группе. Однако в любом случае у кур, посаженных в другую группу, растягивается время кладки яиц и возрастает частота задержки снесения яиц до 50 % против 15 % у основных несушек.

Ранговое положение курицы положительно коррелирует с такими важными хозяйственно полезными признаками птицы, как возраст снесения первого яйца ($r = +0,2-0,85$), яйценоскость на начальную несушку ($r = +0,34-0,9$), сохранность поголовья ($r = +0,43$), прирост живой массы за 3 мес ($r = +0,73-0,77$).

Принадлежность к разным социальным рангам у домашней птицы часто совпадает с их морфологическими признаками, к которым можно отнести форму гребня. Так, петухи с листовидным, гороховидным и розовидным гребнем, принадлежащие к одной популяции, занимают строго определенное иерархическое положение. Петухи с гороховидным и розовидным гребнем занимают по отношению к петухам с листовидным гребнем подчиненное положение, так как у птицы голова и ее украшения являются важными факторами, обеспечивающими признание в стаде. Поэтому куры и петухи с удаленным хирургическим методом гребнем при содержании в одном стаде с нормальной птицей занимают всегда низкое социальное положение.

Несомненно, форма и размеры гребня являются важными отличительными признаками, по которым ориентируются петухи во время становления структуры соподчинения в группе. Однако неверно было бы сводить способность петухов доминировать или подчиняться только к различию их в экстерьерных признаках. Экстерьерные различия прежде всего свидетельствуют о породной принадлежности. Поэтому становление иерархии в смешанной группе происходит, вероятно, в зависимости от выраженности темперамента и способности к агрессии петухов каждой породы.

3.5. Половое поведение

Среди множества форм двигательной активности птиц половое поведение наиболее изучено. Такое пристальное внимание к этой форме активности продиктовано, прежде всего, наличием прямой связи между частотой спаривания кур и их плодовитостью.

Плодовитость – комплексный фактор, который характеризуется количеством жизнеспособного молодняка, полученного от одного самца или самки за продуктивный период. Плодовитость самок зависит от плодовитости самцов, и наоборот. Известно, что около 10–15 % всех инкубируемых яиц неоплодотворены из-за недостаточной половой активности петухов. Племенные качества самцов являются решающими факторами в плодовитости всего стада, так как производитель ответствен за плодовитость большого числа самок. Поэтому исследователи изучают, как правило, половую активность петухов, индюков, гусак гораздо тщательнее, чем самок. Однако в половом поведении

самца, а главное, в успешной реализации этой формы поведения важная роль принадлежит противоположному полу.

Птиц в зависимости от характера связи полов разделяют на полигамные и моногамные виды. Моногамия присуща большинству птенцовых птиц и части выводковых. Полигамными считают птиц, вообще не образующих пары и спаривающихся в значительной мере случайно: это тетерева, глухари, дикие индейки, почти все виды сельскохозяйственной птицы. Для этих видов полигамия составляет основу их брачной жизни. Однако как бы ни случайны эти брачные взаимоотношения, в них существуют свои закономерности, направленные на достижение максимальной продуктивности и жизнеспособности потомства. Половая конкуренция у полигамных видов носит особенно острый характер, так как самцы стремятся спариться с разными самками с возможностью осеменить при этом большое их количество.

Половое поведение очень сложная форма внутривидовых взаимоотношений, синтезирующая в себе элементы многих частных форм поведения. Очень часто половое поведение включает в себя элементы пищевого, демонстративного и других форм поведения. В нем даже можно обнаружить агрессивные формы, такие, как избегание и стремление напасть.

Процессу спаривания у птиц предшествует, как правило, довольно сложный ритуал демонстрации брачного поведения. В природе различия в брачном поведении препятствуют спариванию между самцами и самками разных видов. Если брачный ритуал самки заключается особенно в приглашении самца к спариванию, то ритуал самца более многообразен. По различным формам поведения самцов можно судить об их готовности к спариванию и вероятности успеха в этом процессе.

У кур в естественных условиях акту спаривания предшествует ритуал ухаживания петуха за курицей, в котором можно выделить несколько фаз: приманивание курицы к корму; спотыкание о приспущенное крыло; преследование самки с распушенными перьями; собственно спаривание; призыв к гнезду.

От того, насколько возбужден петух, зависит полнота брачного церемониала. Во время ухаживания петух обходит курицу вальсирующими движениями. Чирканье крылом, взъерошенное оперение – все это служит для демонстрации самцом своего внешнего вида. Куры оценивают петуха и при желании спариваться принимают характерную позу. Экспериментальное изменение внешнего вида петуха (различное окрашивание его перьев) уменьшает его привлекательность для кур.

При клеточном содержании редко можно наблюдать церемонию

ухаживания петуха за курицей. Обычно весь процесс заключается лишь в том, что петух приближается к курице сбоку или сзади и захватывает перья за гребешком; курица в «охоте» приседает. Процесс спаривания длится 5–10 с.

В подготовке индюка к спариванию самка принимает деятельное участие. Поведение индеек в стаде при вольном спаривании проявляется в форме своеобразного приглашения самца: самка сидит на земле с опущенной или слегка приподнятой головой или стоит, расслабив туловище. При активном приглашении индюка к спариванию самка кружит и приседает перед ним, при попытке самца спариться индейка приподнимается и вновь садится. Некоторые самки приглашают нескольких самцов, но спариваются только с одним. Продолжительность активного приглашения длится 1,2–8 мин. В большинстве случаев при спаривании индейка распластывает крылья, опираясь ими о землю. После спаривания самка убегает, а затем останавливается и «охорашивается». Иногда некоторые самки после спаривания становятся очень возбужденными, чертят крыльями по земле, не уходят от самца и издают характерные звуки в течение 3–5 мин; повторное спаривание у них происходит не всегда.

Гусыни также становятся инициаторами спаривания с гусаксом. Гусыня, приближаясь к гусаку спереди, совершает головой и шеей движения снизу вверх и пытается прикоснуться к нему клювом. Иногда самка пытается влезть самцу на спину. Спаривание начинается за 16–29 сут до начала яйцекладки.

Половая активность домашних птиц является наследственно обусловленным признаком. Самцы сельскохозяйственной птицы обладают высокой частотой спариваний. Считают, что именно в интенсивности процесса сперматогенеза заключается причина большой половой активности.

Диапазон разнообразия самцов по половой активности, определяемый числом вольных спариваний с самками в большом стаде, чрезвычайно велик. При свободном содержании самцов в большом стаде, где постоянно самки демонстрируют желание к спариванию, петухи в течение дня спариваются до 53 раз, индюки – до 14 и гусаки – до 9 раз. Эффективность спариваний, определяемая отношением завершенных спариваний к общему числу начатых спариваний, у самцов различна. Количество завершенных спариваний от общего числа начатых составляет у отдельных производителей 19–87 %; вместе с тем у отдельных самцов эффективность спаривания до 90 %. Данный показатель имеет прямое отношение к качеству производителя и его плодотво-

сти. Незавершенные спаривания в ряде случаев приводят самок к половой разрядке, что отрицательно сказывается на их плодовитости. Обычно стада, в которых не проводится отбор птицы по характеристике полового поведения и количественному соотношению кур и петухов разной половой активности, как правило, состоят из 23–27 % птицы с высокой половой активностью, 41–49 % со средней активностью и 36–24 % с пассивной.

Степень половой активности кур и петухов имеет высокие коэффициенты наследуемости и стойко передается от родителей их потомкам. Половое поведение птицы преимущественно наследуется с отцовской стороны. От активных петухов получали сыновей, частота спариваний которых с курами в течение дня в 3,5 раза выше, чем полученных от пассивных отцов. Матери с наибольшим числом спариваний в день дают до 83 % дочерей и сыновей, отнесенных по половой активности в активную и средней активности группы, а с наименьшим числом спариваний – 79–98 % пассивных дочерей и сыновей. Наследуемость полового поведения птицы позволяет успешно вести селекционную работу по этому признаку.

Половое поведение птицы в группе активных кур в большой степени наследуется со стороны отцов дочерьми, в то же время в пассивной группе этот признак одинаково хорошо наследуется дочерьми и сыновьями как со стороны отца, так и со стороны матери.

Частота спариваний кур и петухов в течение дня тесно связана с основными хозяйственно полезными признаками: яйценоскостью, оплодотворенностью яиц и выводом цыплят. Отбор кур и петухов с высокой частотой спариваний способствовал повышению в 4-м поколении оплодотворенности яиц на 17 %, выводимости до 91 % и яйценоскости кур на 18 % по сравнению с более пассивной линией.

Куры с высокой половой активностью способны сохранять оплодотворяющую способность спермы, находящейся в их половых путях, более длительное время. Связано ли это с физиологическими особенностями кур или с насыщением половых путей семенем петухов, поскольку эти куры значительно чаще спариваются, определить трудно. Если учесть, что переживаемость спермиев в половых путях самки зависит от половой активности кур и петухов, то селекция на повышение частоты спаривания птиц будет способствовать удлинению интервала между осеменениями без снижения оплодотворенности яиц.

Активные петухи по сравнению с группой пассивных повышают количество оплодотворенных яиц за счет большего числа спариваний. Однако использование активных петухов в этих же группах снижает жизнеспособность и продуктивность молодняка за счет недостаточного количества зрелых спермиев, приходящихся на каждое спаривание. У самцов с высоким числом спариваний только первые эякуляты способны обеспечить нормальное оплодотворение и развитие зародыша, а все же последующие эякуляты почти непригодны для оплодотворения яйцеклетки и по объему, и по концентрации.

У пассивных петухов интервалы между спариваниями составляют 1,5–2 ч, поэтому их эякуляты в течение дня имеют хорошее качество как по концентрации, так и по объему. Если у активных петухов в гнездах число спариваний уменьшается, то половая активность пассивных самцов возрастает. Причина здесь в том, что в большом стаде или группе, где присутствует несколько петухов, половая активность пассивных животных подавляется более активными самцами.

Половая активность петухов связана с их скороспелостью. Петухи с высокой половой активностью, как правило, более скороспелые, чем пассивные особи. Экстерьерные показатели у петухов активной группы также выше. В 3-месячном возрасте активные петухи имеют лучше развитый гребень и большую живую массу, чем петухи средней активности и пассивные.

В составе группы кур также можно выделить две категории по половой активности: активные и пассивные. Активные куры характеризуются тем, что они гораздо чаще приседают перед петухами (5,3 раза в день), чем пассивные (1,7 раза). Видимо, активные куры чаще спариваются с петухами потому, что отзываются на такие раздражители, которые на пассивных кур действия не оказывают. В то же время малоактивные в половом поведении куры отличались более ранним началом яйцекладки и большей живой массой; во всех других отношениях не имели отклонений от нормы. Это обстоятельство имеет очень важное значение, так как оно может быть причиной снесения большого количества неоплодотворенных яиц.

Женские особи в пределах каждого вида домашних птиц резко различаются по частоте и кратности спариваний в брачный период (от одного спаривания в 5–6 сут до 3–8 спариваний ежедневно).

Подавляющее большинство кур стада (65,6–73,4 %) спаривается с петухами 1 раз в день; значительно меньше – 2 раза в день (20,2–24,7 %); 3–4 спаривания в день составляют исключение. Спаривание же кур через три и больше дней встречается довольно редко. Гусыни чаще

спариваются также 1 раз в день. Отсюда следует, что очередное спаривание курицы связано с временем овуляции. Чем реже куры несут яйца, тем больший промежуток времени проходит от одной овуляции до другой, тем реже они приходят в «охоту», что и выражается в меньшем количестве их спариваний с петухами. У высокояйценоских кур промежуток времени между овуляциями значительно короче, поэтому они чаще других приходят в «охоту», что выражается в более частых спариваниях, число которых увеличивается к концу второй половины дня, когда яйцекладка кур почти закончена.

По мере увеличения числа кур, начинающих яйцекладку, возрастает и количество их спариваний с петухами. Чаще всего спариваются молодки, которые уже несутся или начнут нестись в ближайшие 7–10 сут, и значительно реже те молодки, которые несколько позже начнут яйцекладку.

Куры, гуси и индейки при оптимальном соотношении самцов и самок в стаде спариваются в 2 раза чаще, чем это необходимо для поддержания высокой оплодотворенности яиц. Куры, спаривающиеся ежедневно или через день, имеют такую же высокую оплодотворенность яиц, как и те, которые спариваются через 3–4 сут. Индейки спариваются в вольном стаде в среднем через 5–8 сут, в то время как для поддержания высокого уровня оплодотворенности яиц достаточно одного завершеного спаривания в 12–15 сут. Гусыни, спаривающиеся через 5–8 сут, откладывают яйца с высокой оплодотворенностью, однако чаще они спариваются через 2–3 сут. В стадах кур, гусей и индеек 3–6 % самок постоянно демонстрируют желание к спариванию. Они спариваются ежедневно по 5–11 раз, но, как правило, откладывают неоплодотворенные яйца. Их присутствие в племенном стаде крайне нежелательно: снижается общая оплодотворенность яиц, самцы отвлекаются от других самок, происходит более быстрый износ самцов, распространяется заболеваемость (энтерогепатит и др.).

Большое значение для эффективного завершения спаривания имеет опыт самца. Если в группу кур подсаживают неопытных петухов, то количество оплодотворенных яиц снижается. Подсадка опытных петухов к курам уже через 3 нед приводит к максимальной оплодотворенности яиц.

Время пребывания курицы в состоянии «охоты» связано с овуляцией очередного яйца. Существует четко выраженная связь между временем овуляции, временем наступления «охоты» и спариванием. Спаривание кур с петухами за 18–30 ч до наступления очередной овуляции обеспечивает оплодотворение яиц свежим семенем.

Высокая половая активность индеек (2–6 раз в день) и кур (более 10 спариваний в день) служит своеобразным критерием для выбраковки самок с низкой оплодотворенностью яиц. Удаление их способствует повышению плодовитости стада.

Количество спариваний гусынь в среднем составляет 0,3 раза в день. Среди гусей существуют сексуальные предпочтения в парах при наличии полигамии у самцов. Наивысшая половая активность гусей – в утренние и полуденные часы.

Клеточное содержание с высокой плотностью посадки птицы и ограниченным пространством исключает многие ритуальные движения петухов, связанные с ухаживанием за курицей, и весь процесс сводится, собственно, к акту спаривания. Отсутствие возможности у петухов продемонстрировать перед курицей элементы ухаживания, присутствие в клетке других самцов отрицательно сказывается на эффективности спаривания. Эффективность полового поведения петухов, содержащихся в клетках, ниже, чем у петухов, находившихся на глубокой подстилке. В то же время эффективность спаривания самцов, когда нет помех со стороны других самцов, составляет у петухов 48–56 %, у индюков – 50 %, гусаков – 50 %. Причем этот признак достаточно стабилен, хотя и связан с индивидуальными особенностями самцов. Предполагают, что эффективность спариваний не зависит от навыка, приобретенного с возрастом. Так, даже у переряжь гусаков число эффективных спариваний не превышало 50 %, хотя у отдельных самцов эффективность спариваний около 60–80 %.

В условиях современного птицеводства петухи постоянно находятся в стаде кур. Если птица содержится на полу в больших секциях, то петухи могут спариваться не только с курами своей стаи, но и из другой.

Куры же отдают предпочтение одному петуху. Курица приседает перед тем петухом, который чаще выполняет брачные демонстрации. В этом случае поведение кур определяется, по-видимому, не запечатлением и не интенсивностью демонстраций, а именно числом демонстраций. Петухи, способные часто демонстрировать брачный ритуал, обычно высокоактивные особи с ярко выраженными вторичными половыми признаками. Поэтому не исключено, что курица узнает выбранного ею партнера в «лицо».

У гусей половая активность представляет особый интерес. У этого вида птиц очень низкая плодовитость, крайне малое соотношение самцов и самок в стаде (1 : 3) и узкая избирательность при спаривании. При содержании гусей большими стадами идет, самопроизвольный

процесс перехода от моногамии к полигамии и от полигамии к более широкому сексуальному общению самцов и самок. Целенаправленный отбор гусей по половой активности является многообещающим для птицеводства.

Установлено, что молодые самки начинают демонстрировать желание к спариванию перед началом яйцекладки. Куры начинают интенсивно спариваться с самцами до снесения первого яйца за 4–8 сут, индейки – за 8–12 и гусыни – за 10–16 сут. К моменту снесения первого яйца куры и индейки совершают по 4–6, а гусыни – по 6–8 и больше спариваний. В этот период наблюдается самая высокая частота спариваний самок, что биологически оправдано. Однократное спаривание кур с петухами не обеспечивает высокой оплодотворенности яиц, которые были снесены через 5–7 сут после спаривания: число неоплодотворенных яиц составляет 76,3 %. Таким образом, чем чаще курица спаривается с петухом, тем больше сперматозоидов накапливается в ее половых путях и выше оплодотворенность яиц.

3.6. Поведение при насиживании яиц

Для выводковых птиц, к которым относятся сельскохозяйственные, гнездо выполняет функцию, связанную с насиживанием. В то же время насиживание чрезвычайно нежелательный элемент в поведении птицы, так как резко снижает яичную продуктивность. В среднем каждое квохтанье вызывает перерыв в яйцекладке на 15 сут, а некоторые куры не несут яиц даже после разгуливания (25 сут). В течение года куры могут квохтать от 1 до 6 раз. Жесткая браковка по инстинкту насиживания способствует снижению количества таких кур, так как этот инстинкт наследуемый.

Гнездовое поведение начинает проявляться у несушек приблизительно через 24 ч после овуляции. Оно «включается» благодаря повышению содержания в плазме крови в первую очередь прогестерона, а также эстрадиола и тестостерона: к моменту снесения яйца приблизительно в 3 раза повышается уровень кортикостерона. В гнездовом поведении различают следующие фазы: предкладковое беспокойство, поиск места для снесения яйца, «строительство» гнезда (характерное разгребание, раскапывание подстилки), предкладковое сидение и собственно снесение яйца.

Несушка приступает к насиживанию обычно после снесения нескольких яиц. Перед насиживанием она дольше обычного задержива-

ется в гнезде, у нее появляются признаки квохтанья. Скоро квохтанье усиливается, на теле курицы появляются наседные пятна, уменьшаются сережки и гребень, птица быстро худеет. В это время самка становится заметно агрессивнее, не допускает к себе петуха и соседок по стаду. Наседка очень внимательна к своей кладке. Она часто поднимается и перекачивает яйца от центра гнезда к его краю и обратно, чем обеспечивает их равномерное согревание.

Наседка почти постоянно находится в гнезде, но, несмотря на это, тепловой режим высиживания цыплят отличается значительной термомоноконтрастностью. Так, температура на поверхности яиц изменяется от 33,1 до 41,8 °С. На значение минимальной температуры серьезное влияние оказывает температура воздуха, окружающего гнездо. Особенно быстро изменяется температура яйца, когда курица покидает гнездо. Наседка может отсутствовать от 15 до 60 мин, а колебание температуры в этот период составляет от 1,5 до 8 °С в 1 ч. Во время насиживания продолжительность пребывания кур в гнездах составляет 95 % времени, в период вылупления – до 100 %, а затем снижается до 50 % к 10 сут. Если же цыплят через два дня после вылупления удалить от матери, то курица покидает гнездо.

Живая масса наседок снижается в период насиживания и остается низкой в период всего времени нахождения ее с цыплятами. После удаления цыплят живая масса кур быстро восстанавливается до уровня к началу яйцекладки.

Гнездовое поведение птицы представляет собой сложный поведенческий комплекс, который предопределен не только генотипически, но и связан с импринтингом и приобретенными навыками в онтогенезе. Если курице предоставить выбор, то в первую очередь она предпочтет гнездо с подстилкой даже из искусственного материала и будет пренебрегать гнездами с сетчатыми полами. В процессе обустройства куры выбирают гнезда с рыхлым подстилочным материалом, который можно формировать ногами и туловищем, но не поддающийся манипуляциям клювом. Куры с одинаковым предпочтением несут яйца на подстилке из древесных опилок, резаной соломы, выбирая гнезда с более толстым его слоем (100 мм против 25 мм). И только в исключительных случаях используют гнезда с подстилкой из искусственных материалов.

При свободном выборе гнезда куры-несушки предпочитают гнезда с подстилкой серого цвета, а не коричневого, черного или зеленого. Если подстилка серого цвета, куры значительно реже сносят яйца на пол, при этом их яичная продуктивность и использование корма выше, чем при использовании традиционной коричневой.

Куры из нескольких гнезд в первую очередь выбирают гнездо, которое ранее использовали другие куры, хотя оно разрыто и засорено перьями. При этом длительность элементов поведения, препятствующих яйцекладке, значительно выше по сравнению с новым гнездом, где ровный чистый слой опилок.

Гнездо для насиживания должно быть просторным, изолированным и находиться в прохладном, хорошо вентилируемом месте.

При содержании кур в клеточных батареях общая продолжительность поведения, связанного со снесением яйца, занимает примерно 30 мин, осмотр гнезда – 15 мин, предкладковое сидение (насиживание гнезда) – 13 мин, а на все другие элементы гнездового поведения – 2 мин.

По некоторым данным, поиск гнезда может продолжаться несущей от 7 мин до 3 ч. Курица в это время очень беспокойна, подвижна, агрессивна, у нее учащаются дыхание и пульс. Кормовая активность резко падает и повышается сразу после снесения яйца. Каждый раз за 1–2 ч до снесения яйца у птицы развивается состояние *фрустрации* – чрезвычайно высокого возбуждения: причем это состояние возникает только при клеточном содержании.

3.7. Биологические ритмы поведения

Одним из существенных факторов, оказывающих влияние на организм, является время. Каждая отдельная физиологическая система, каждый орган имеют свой отсчет времени, который может быть охарактеризован периодами покоя и деятельности. Можно различать отсчеты времени в организме длительные, протяженные и короткие, в течение которых периоды покоя и деятельности часто чередуются. Биологические часы организма выполняют ту же функцию, что и любые другие часы, – измеряют время.

Хорошо известно, что многие физиологические функции организма и поведение претерпевают строго циклические изменения, приуроченные к таким же циклическим изменениям во внешней среде. Наиболее ярко в этом смысле проявляется суточный ритм, происхождение которого, несомненно, связано с суточными циклическими изменениями освещения, температуры, отчасти влажности, а также поведения других макроорганизмов.

У птиц роль биологических часов, подчиненных действию света, выполняет эпифиз (шишковидная железа). Восприятие же света у птиц осуществляется как с помощью глаз, так и сквозь череп. В данном случае глаза действуют как фоторецептор. Гормон мелатонин, выделен-

ный в кровяное русло эпифизом, служит посредником в тех функциях эпифиза, которые связаны с учетом времени и световыми циклами. У кур содержание циркулирующего в крови мелатонина обуславливает нормальные циркадные ритмы дневной активности и ночного покоя, а также циклические изменения температуры тела. При возрастании количества мелатонина куры садятся на насест, засыпают, и температура тела у них понижается. Эпифиз чувствителен к изменениям освещенности во время периодов темноты, т. е. в ночные часы в птичнике. Утренний свет достигает эпифиза, снижает количество выделяемого им в кровь мелатонина. Уменьшение концентрации гормона в крови повышает температуру тела, и куры приступают к каждодневной деятельности. Таким образом, эпифизарные биологические часы ежедневно корректируются заново, сохраняя при этом общую продолжительность цикла 24 ч.

В естественных условиях между эндогенными и экзогенными компонентами суточного биоритма не происходит существенных противоречий. Эндогенный ритм позволяет животным предчувствовать изменение условий и заранее готовиться к ним.

Искусственное нарушение экзогенного компонента ритма может привести к нарушению временной синхронизации всего организма и вызвать в нем патологические изменения.

Свет и температура являются наиболее сильными синхронизирующими факторами для биологических ритмов. Способность внешнего освещения к синхронизации биоритма зависит от его интенсивности. Высокая освещенность позволяет изменить период ритма в более широких пределах, слабая – весьма незначительно.

Суточный ритм физиологических процессов, в особенности двигательной активности, является одной из основных особенностей жизнедеятельности всех живых существ.

У дневных сельскохозяйственных птиц суточный профиль активности включает один пик после рассвета и второй перед закатом. Такой же двухвершинный профиль характерен для многих частных форм поведения, включая кормление, пение, агрессию, ухаживание и спаривание, защиту территории. Рассветный пик двигательной активности обычно бывает больше вечернего и может включать такие формы поведения, которые редко наблюдаются в другое время дня. Однако некоторые птицы наибольшее количество пищи съедают в конце дня.

Утренний и вечерний пики кормления можно объяснить метаболическими потребностями подготовки к ночи и восстановлением после нее, хотя известную роль играют и другие факторы. Есть предположе-

ние, что в формировании нормального естественного профиля поведения определенную роль играют социальные контакты и качество пищи. Профиль прерывистого питания приспособлен к определенному типу пищи и потребностям животного. Для каждой комбинации этих параметров должно существовать оптимальное сочетание потребления пищи и пищеварительных пауз. Необходимость ритмичного питания может быть связана не только с медленным усвоением пищи, но и быстрой тратой энергии.

Пики агрессивности синхронизированы по времени, поэтому изменение времени включения или отключения света в птичнике всегда сдвигает периоды проявления пиков агрессивности. Однако адаптация птицы к новому световому режиму происходит не сразу, а в течение некоторого периода времени. У цыплят синхронизация двигательной активности с новым режимом освещения происходит на 5-е сутки после его смены. Взрослая птица с развитыми и мобильными нервными процессами адаптируется быстрее.

Биологические часы кур очень точны. Так, взрослые куры предчувствуют за 15 мин наступление темноты. Агрессивность самцов непосредственно связана с уровнем гормонов, в первую очередь тестостерона и дегидростерона. У половозрелых петухов существует циркадный ритм этих гормонов с максимальной концентрацией их в конце темного периода суток и по времени совпадает с временем включения освещения в корпусе. При 24-часовом непрерывном освещении циркадные ритмы образования этих гормонов угасают.

В вечернее время увеличивается число плодотворных спариваний петухов с курами в общей половой активности, что значительно повышает показатель эффективности спариваний. Брачный ритуал, демонстрируемый петухами вечером, как правило, более насыщен и продолжителен. В случае уклонения самки от спаривания петух настойчиво преследует курицу и успешно заканчивает садку. В остальное же время суток приглашение самки к спариванию и попытки к спариванию не настойчивы и вследствие этого малоэффективны. В то же время при клеточном содержании у кур почти не проявляется утренний пик активности. Однако у кур, содержащихся на полу и в природных условиях, в половой активности всегда существует ярко выраженный двухвершинный профиль: максимальный пик половой активности в первые утренние и меньший в вечерние часы суток. Отсутствие ярко выраженного утреннего пика в половой активности птицы в клетках связано с резко отличающимися от природных условиями клеточного

содержания, и прежде всего с ограниченной двигательной активностью кур.

В клетках птица имеет возможность только есть, пить, спать, нестись, общаться посредством голоса со своими сородичами, т. е. из всего многообразия форм поведения может осуществиться только ряд «инстинктивных побуждений». По этой причине птица подвержена хроническому стрессу, истерии, значительным физиологическим расстройствам. Однако практически все признаки поведения птицы, свойственные ей при наполном и выгульном содержании, сохраняются. В клетках они просто не могут проявиться из-за ограничения двигательной активности.

В ряде западных стран птицеводы пошли по пути расширения поведенческих признаков в клетках за счет увеличения ее размеров и создания конструкций клеточных батарей с выгульными террасами. На террасах птица может «купаться» в пыли, «охорашиваться», вольно осуществлять элементы, связанные с половым поведением, и другие формы поведения. Однако повышение плодовитости кур за счет увеличения размеров клетки, создания выгулов для нее связано с большими материальными затратами и увеличением площадей содержания.

Есть и другой путь повышения воспроизводительных качеств кур за счет увеличения интенсивности проявлений важных хозяйственно полезных поведенческих признаков – стимулирование их к деятельности в периоды биологических ритмов. Половое, агрессивное, кормовое и другие виды поведения кур имеют свои закономерности проявления в течение дня и с возрастом особей. Ряд этих форм поведения взаимосвязан и наиболее ярко проявляется в одни и те же периоды времени таким образом, что образует определенный, повторяющийся ежесуточно «распорядок дня» в жизни кур.

Специалисты в последнее время обращают серьезное внимание на суточные ритмы активности птицы. Этот интерес обусловлен прежде всего переводом племенного птицеводства на промышленную основу с содержанием птицы в жестких пространственных рамках клетки, приводящим к снижению их плодовитости. Поэтому, не учитывая ритмы активности птицы в течение дня, вряд ли можно полностью использовать продуктивный потенциал кур и петухов. Такой распорядок дня предполагает не только последовательную смену одних видов активности другими, но и целесообразность проведения в какое-то время тех или иных технологических операций.

Распорядок дня птицы характеризуется ярко выраженными, чередующимися периодами покоя и активности. Продолжительность этих

периодов зависит от длительности светового дня и жестко связана с временем включения и отключения света в птичнике. С момента включения освещения в группе кур возрастает двигательная активность, проявляющаяся в увеличении половой и кормовой активности. Этот период деятельности длится обычно 1,5–2 ч и начинает спадать к 7 ч утра. В это время куры стремятся насытиться кормом после ночи, часто подходят к кормушкам и поилкам. Увеличение двигательной активности кур ведет к росту половой активности петухов за счет повышения количества спариваний и попыток. Однако утренний пик двигательной активности ярко проявляется только при напольном содержании кур. В племенном же птицеводстве с ограниченным кормлением кур в клетках утренний пик слабо выражен, так как к этому времени в кормушках не бывает корма. В связи с этим большая часть кур чистит оперение, спит и только несколько особей ищут корм в кормушках. Первые спаривания и попытки в этом случае можно наблюдать только при первом кормлении.

Промежуток времени с 7 ч утра и до 13–14 ч дня – время комфортного поведения птицы. В этой временной зоне комфорта куры в основном чистят оперение, мало двигаются. Именно в этот период куры сносят большую часть яиц. Весь период яйцекладки занимает самый большой промежуток времени в распорядке дня кур. Независимо от возраста он делится с 7 ч утра до 17 ч вечера. Если самке не удалось отложить яйцо в это время, она его снесет на следующее утро. В зоне комфорта птицы (между 7 и 14 ч) очень низкая половая активность самцов и самок. Если в это время осуществлять кормление, то кормовая активность кур будет также значительно ниже, чем в другие периоды.

С 14 ч в группах увеличивается количество спариваний и попыток к ним. Максимальное же количество спариваний приходится на последние 2,5–3 ч до отключения света. В это время самки пытаются сбиться в плотную группу и тем самым защититься от безудержной половой активности самцов. Период уплотнения занимает от 2,5 до 4 ч времени светлого периода бодрствования в зависимости от возраста птицы. Таким образом, из общего периода бодрствования в зависимости от возраста кур и продолжительности светового дня 17,9–27,7 % занимает время, когда куры собираются в группы и их половая активность снижена.

В вечернее время нарастает кормовая активность кур. Это связано с желанием птицы запастись кормом перед длинной ночью. Периоды активности и покоя в течение дня чередуются с завидной точностью.

Изменение длины светового дня ведет к синхронизации ритмов активности и покоя с новым световым режимом.

Наличие корреляционных связей между формами двигательной активности дает возможность управлять поведением птицы в условиях промышленного птицеводства. В качестве такого инструмента воздействия на другие формы поведения может служить кормовое поведение кур. Во-первых, кормовое поведение занимает самую значительную часть в общей двигательной активности кур в клетках; во-вторых, эту форму активности удобно регулировать в условиях промышленных хозяйств, изменяя режим кормления, количество и питательность раздаваемого корма.

Разработан режим кормления птицы, предусматривающий дифференцированную раздачу корма в зависимости от возраста птицы и длины светового дня, в котором учтены закономерности ритмичного поведения птицы в течение светового дня. С момента комплектования стада в птичниках начинают применять режим кормления, состоящий из двухразовой раздачи кормов.

В первое кормление, которое проводят с момента включения света, раздают 60 % корма от суточного количества. Оставшуюся часть раздают за 1 ч до отключения света в птичнике. Молодняк и не несущиеся куры большую часть корма потребляют утром, а несушки – вечером. Этим и обусловлено неравное разделение корма в этот период.

Начиная с 161-суточного возраста и до перевода кур в родительское стадо птицу кормят 3 раза равными порциями корма. Однако два последних кормления проводят во второй половине дня. Тем самым молодки, которые готовятся снести первое яйцо, имеют возможность обеспечить себя кормом на ночное время. В остальные возрастные периоды при изменении длины светового дня кур переводят на четырехразовое кормление равными порциями корма с соблюдением следующего режима раздачи корма: утреннее кормление – с момента включения света в птичнике, 1-е дневное кормление – не ранее 13 ч дня; последнее, вечернее, – за 2 ч до отключения света. При изменении длины светового дня за счет увеличения продолжительности вечернего освещения дополнительное кормление проводят во второй половине дня за 2 ч до последней раздачи корма.

При использовании режима кормления по биологическим ритмам происходит полное совпадение пиков кормовой и половой активности кур. Во все возрастные периоды начало кормления кур вызывает повышение половой активности петухов, эффективность их спариваний и, как следствие, повышение оплодотворенности яиц. Режим кормления, учитывающий закономерности проявления ритмов активности

кур, способствует повышению их яичной продуктивности. Синхронизация во времени способствует синхронизации с этими формами поведения и яйцекладки кур. Влияние ритмичного кормления особенно сильно сказывается во второй половине продуктивного периода кур, когда у птицы происходит нарушение синхронизации яичника и яйцевода, что часто служит причиной снижения яйцекладки.

За племенной сезон при использовании дифференцированного режима кормления куры племенного стада кросса «Гибро-6» сносят на 4–5 яиц больше по сравнению с курами при традиционной схеме раздачи корма. Кроме того, дробление суточного количества корма на небольшие порции и раздача в определенные часы способствуют лучшему потреблению кормов, особенно в жаркий летний период. Небольшие дозы раздаваемого корма уменьшают его потери из кормушки.

Таким образом, биологические ритмы проявления двигательной активности в природе определяют способ кормления, а режим раздачи корма является инструментом, с помощью которого удастся сымитировать поведение кур в клеточных батареях, аналогично поведению в естественной среде, повысив плодовитость и потребление корма.

3.8. Гормональная регуляция поведения

В формировании и развитии поведения птиц наряду с нервной системой чрезвычайно важную роль играют гормоны. Эндокринная система – это химическая система связи в организме.

Гонады являются важными эндокринными органами. Мужские половые гормоны (андрогены), кроме полового поведения, вызывают агрессию у особей как мужского, так и женского пола. Так, после кастрации резко изменяется поведенческий статус особи, исчезают элементы агрессии. Сходный эффект можно получить, если заблокировать синтез тестостерона введением мужской особи синтетических женских гормонов.

Среди андрогенов наиболее важная роль в формировании и стимулировании агрессивного поведения принадлежит гормону тестостерону и его метаболитам. Гормон семенников – тестостерон является объективным показателем агрессивности животного во все возрастные периоды.

Среди метаболитов наиболее активный дегидротестостерон. Он активнее, чем тестостерон, и, вероятно, в развитии агрессивного поведения ему принадлежит решающая роль. Дегидротестостерон образуется в органах мишенях для андрогенов – в гребнях птиц, а у домашних уток и гусей больше всего происходят в печени и пенисе.

Содержание гормонов в организме птицы связано с их полом и возрастом. В суточном возрасте содержание половых гормонов у курочек и петушков одного помета практически одинаковое и очень низкое по сравнению с другими возрастными периодами.

Уровень секреции половых гормонов у птиц во многом зависит от времени года. У гусей наиболее высокая концентрация тестостерона в плазме крови наблюдается весной. Особенно его мало в летние месяцы, когда репродуктивный цикл закончен. Колебания гормонов во времени обеспечивают специфику поведения птицы.

Агрессивность птицы и концентрация тестостерона зависят не только от сезона года, но и от условий содержания. Так, концентрация тестостерона в плазме крови при увеличении плотности посадки имела тенденцию к снижению. При содержании небольшими группами (по 5 особей) агрессивность у самцов выше, чем в других группах. Социальная изоляция также приводит к росту агрессивности особи.

Инъекции петухам женских половых гормонов (эстрогенов) вызывали атрофию половых желез и вторичных половых признаков; в любом возрасте подавляли синтез и выделение полового гормона тестостерона в крови.

Содержание эстрогена у кур увеличивается по мере роста. В суточном возрасте присутствуют только следы эстрогенов, а максимума их количество достигает только к половой зрелости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анатомия животных / И. В. Хрусталева [и др.]. – М.: Колос, 1994. – 703 с.
2. Батоев, Ц. Ж. Физиология пищеварения птиц / Ц. Ж. Батоев. — Улан-Удэ, 2001. – 183 с.: ил.
3. Боголюбский, С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы / С. И. Боголюбский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 285 с.
4. Вракин, В. Ф. Анатомия и гистология домашней птицы / В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова. – М.: Колос, 1991. – 288 с.: ил.
5. Гауптман, Я. Этология сельскохозяйственных животных / Я. Гауптман, Б. Чумливски, Я. Душек. – М.: Колос, 1977. – 304 с.
6. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственной птицы: учебник / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов; под ред. проф. В. И. Максимова. – СПб.: Изво «Лань», 2010. – 336 с.: ил.
7. Конопатов, Ю.В. Основы иммунитета и кормление сельскохозяйственной птицы / Ю.В. Конопатов, Е.Е. Макеева. – СПб: «Петролазер», 2000 г. – 120 с.
8. Кочиш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – М.: Колос, 2005. – 203 с.
9. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2007. – 407 с.
10. Кочиш, И. И. Селекция в птицеводстве / И. И. Кочиш. – М.: Колос, 1992. – 272 с.
11. Лысов, В. Ф. Особенности функциональных систем и основы этологии сельскохозяйственной птицы / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – М.: Агроконсалт, 2003. – 138 с.
12. Особенности физиологии у птиц: уч.-мет. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины и слушателей ФПК / А. В. Островский, А. В. Синковец, Е. Н. Кудрявцева, О. Н. Почебут. – Витебск: УО ВГАВМ, 2004. – 31 с.
13. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных / И. П. Битюков, В. Ф. Лысов, Н. А. Сафонов. — М.: Агропромиздат, 1990.
14. Птицеводство с основами анатомии и физиологии: учебное пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
15. Ракецкий, П. П. Птицеводство: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец; под общей ред. П. П. Ракецкого. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
16. Селянский, В. М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы / В. М. Селянский. – М.: Агропромиздат, 1986. – 272 с.: ил.
17. Супрунов, О. В. Физиология питания птицы / О. В. Супрунов. – Краснодар, 2000. – 113 с.
18. Физиология сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В. К. Гусаков, П. Н. Котуранов, В. А. Медведский и др.; Под ред. Ю. И. Никитина. – Минск: Ураджай, 2002. – 318 с.:
19. Шмит-Нильсен, К. Физиология животных / К. Шмит-Нильсен. – М.: Мир, 1982. – 412 с.
20. Щербатов, В. И. Этология в промышленном птицеводстве / В. И. Щербатов, Л. И. Сидоренко. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 1994. – 100 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КОНСТИТУЦИЯ, ЭКСТЕРЬЕР И ИНТЕРЬЕР ПТИЦ РАЗНЫХ ВИДОВ	4
1.1. Конституция сельскохозяйственной птицы.....	5
1.2. Интерьер сельскохозяйственной птицы и основы наследования.....	7
1.2.1. Основы наследования признаков.....	8
1.2.2. Качественные признаки и их наследование.....	11
1.2.3. Аномалии у птиц и их наследование.....	16
1.3. Экстерьер сельскохозяйственной птицы.....	17
1.3.1. Оценка экстерьера кур.....	20
1.3.2. Экстерьерные особенности индеек.....	26
1.3.3. Особенности экстерьера уток.....	28
1.3.4. Особенности экстерьера гусей.....	29
1.3.5. Экстерьерные особенности цесарок.....	31
1.3.6. Особенности экстерьера голубей.....	32
2. АНАТОМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПТИЦ РАЗНЫХ ВИДОВ	36
2.1. Перьевой покров и линька птиц.....	36
2.2. Кожа птиц и ее производные.....	44
2.3. Особенности строения и роль скелета птиц.....	46
2.4. Особенности строения мышечной системы птиц.....	51
2.5. Особенности строения кровеносной системы птиц.....	53
2.6. Особенности строения нервной системы птиц.....	57
2.7. Особенности строения эндокринной системы.....	60
2.8. Особенности дыхания у птиц.....	64
2.9. Особенности системы выделения.....	67
2.10. Особенности системы размножения птиц.....	68
2.10.1. Половая система самок.....	68
2.10.2. Половая система самцов.....	72
2.11. Особенности пищеварения птиц.....	74
2.12. Органы чувств у птиц.....	81
2.12.1. Особенности зрения птиц.....	81
2.12.2. Особенности слуха у птиц.....	84
2.12.3. Особенности обоняния у птиц.....	85
2.12.4. Особенности восприятия вкуса у птиц.....	86
3. ЭТОЛОГИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ	86
3.1. Импринтинг (запечатление).....	87
3.2. Пищевое поведение.....	89
3.3. Вокализация у птиц.....	92
3.4. Поведение в группе.....	94
3.5. Половое поведение.....	98
3.6. Поведение при насиживании яиц.....	105
3.7. Биологические ритмы поведения.....	107
3.8. Гормональная регуляция поведения.....	113
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	115