

Для кафедры свинноводства
и мясного животноводства.
От студента 5 курса
А.А. Трунгов.
19.10.2017

ПТИЦЕВОДСТВО

с основами анатомии и физиологии

Под общей редакцией доктора ветеринарных наук
профессора А. И. Ятусевича
и доктора ветеринарных наук В. А. Герасимчика

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего
образования по специальностям «Ветеринарная медицина»,
«Зоотехния»*



Минск
«ИВЦ Минфина»
2016

УДК 619:[611/612:636.5](075.8)

ББК 45.2я73

П87

Авторы:

А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик, В. А. Касько, В. В. Ковзов,
С. В. Косьяненко, Е. Н. Кудрявцева, Ал. А. Мацинович,
Н. С. Мотузко, А. В. Островский, Т. В. Петрукович,
А. В. Синковец, Е. А. Юшковский, Л. Л. Якименко

Рецензенты:

кафедра зоогигиены, экологии и микробиологии УО «БДСГА»
(зав. кафедрой доктор сельскохозяйственных наук,
профессор *Н. А. Садо́мов*);
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Ю. Горчаков*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *Д. Н. Харитоник*

Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб.
П87 пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. А. И. Ятусевича
и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.

ISBN 978-985-7133-63-5.

Учебное пособие содержит сведения по анатомии, физиологии, породам, кроссам, технологиям содержания и выращивания сельскохозяйственной птицы.

Предназначено для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния», преподавателей, зооветеринарных специалистов, руководителей птицеводческих хозяйств, фермеров, слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки кадров.

УДК 619:[611/612:636.5](075.8)

ББК 45.2я73

ISBN 978-985-7133-63-5

© Оформление. УП «ИВЦ Минфина», 2016

Предисловие

Птицеводство — важнейшая отрасль животноводства, обеспечивающая население полноценными продуктами питания. Интенсивное развитие промышленного птицеводства стало возможным благодаря повышению роли науки в решении проблем разведения, кормления, содержания птицы, усовершенствованию технического оснащения птицефабрик, производству комбикормов.

Высокие экономические требования к рентабельности производства в рыночных условиях вынуждают использовать более прогрессивные технологии, обеспечивающие максимальный уровень продуктивности птицы, эффективное использование кормовых средств и снижения затрат кормов на производство продукции. Так, создание новых пород и кроссов кур яичного направления позволяет получать более 300 яиц на 1 голову при затратах 1,5 — 1,8 кг корма на 10 яиц. Ряд бройлерных птицефабрик при этом затрачивают 1,9 — 2 кг комбикорма, сократив сроки выращивания бройлеров до стандартной массы до 38 — 42 дней. Сокращение сроков выращивания бройлеров способствует более эффективному использованию птичников, увеличивает возможность производства мяса.

Новые применяемые на производстве технологии способствуют повышению продуктивности и качества мяса, но ныне существующие технологии и технологические нормативы, организация полноценного кормления цыплят-бройлеров нуждаются в дальнейшем совершенствовании с целью максимальной реализации генетического потенциала, поэтому интенсификация птицеводства должна базироваться на углублении знаний особенностей обмена веществ, что необходимо учитывать при внесении коррективов в технологии содержания и разведения сельскохозяйственной птицы, детальных знаний анатомических и физиологических особенностей высокопродуктивных кроссов.

Настоящее пособие поможет студентам, руководителям и специалистам АПК, преподавателям учебных заведений получить достаточно полное представление об анатомических и физиологических особенностях, современных методах разведения и содержания сельскохозяйственной птицы.

При написании данного пособия авторы руководствовались как современными литературными данными, так и результатами собственных научных достижений в этой области.

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПТИЦ

1.1. ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ПТИЦ

Организм птиц как представителей особого класса позвоночных животных имеет свои специфические особенности. Он максимально приспособлен к полету, что нашло свое отражение в обтекаемой аэродинамической форме тела, максимальном облегчении скелета, в превращении грудной конечности в крыло, появлении перьевого покрова.

Все птицы на земле передвигаются на двух конечностях. Это повлияло на строение тазовых конечностей и головного мозга.

У птиц очень высокая интенсивность обмена веществ, что отразилось на строении внутренних органов.

В Республике Беларусь в качестве сельскохозяйственной разводят птиц отряда курообразных – кур, индеек, цесарок, перепелов и гусеобразных – гусей и уток. В последние годы начали с успехом разводить бескилевых птиц – страусов.

Организм птиц, как и других животных, состоит из следующих систем органов: органов движения, кожного покрова, внутренних органов (органы пищеварения, дыхания, мочеотделения и размножения), сердечно-сосудистой системы, нервной системы, желез внутренней секреции и органов чувств. В последнее время органы движения и кожный покров обозначают как соматические системы органов, внутренние органы – как висцеральные системы, сердечно-сосудистую, нервную, эндокринную системы и органы чувств – как интегрирующие системы.

1.2. СИСТЕМА ОРГАНОВ ДВИЖЕНИЯ

Система органов движения состоит из **костной системы**, соединения костей и мышечной системы.

1.2.1. Костная система

Костная система птиц представляет собой набор разнообразных по строению и форме костей, которые соединены связками, хрящами, суставами и образуют скелет.

Скелет выполняет ряд механических и биологических функций. К механическим функциям относят: место для прикрепления мышц и образование рычагов для их работы; защиту жизненно важных органов; опору для внутренних органов; амортизацию при движении. Биологическое значение скелета заключается в выработке клеток крови красным костным мозгом, который находится в костных полостях, и местом накопления (депо) минеральных веществ и электролитов.

Все кости по своей форме и строению подразделяются на длинные (трубчатые и изогнутые), короткие, плоские, пневматические.

Кость снаружи покрыта *надкостницей*, состоящей из двух слоев: наружного фиброзного и внутреннего камбиального. Фиброзный слой построен из плотной соединительной ткани и содержит большое количество кровеносных сосудов и нервов. В камбиальном слое имеется большое количество клеток остеобластов, за счет которых идет рост кости в толщину. У молодых птиц остеобласты располагаются на всем протяжении камбиального слоя, у взрослых животных — отдельными очагами.

За надкостницей лежит *собственно кость* или *костное вещество*, которое составляет основную массу кости. Оно подразделяется на компактное костное вещество (снаружи) и губчатое (внутри). Структурной единицей костного вещества является остеон, представляющий собой систему костных трубок (4 — 7 штук), вставленных одна в другую. В компактном веществе остеоны плотно прилегают друг к другу и не образуют промежутков. В губчатом веществе остеоны расходятся и называются костными перекладинами или трабекулами. Между ними находятся полости — ячейки или лакуны. Компактное вещество хорошо развито в телах (диафи-

зах) длинных трубчатых костей. В коротких, длинных изогнутых и плоских костях оно имеет вид очень тонкой пластинки. Губчатое вещество составляет основу концов (эпифизов) трубчатых костей и основную массу коротких костей. В плоских костях, за исключением тазовых и грудины, количество его незначительное.

В длинных трубчатых костях имеется костномозговая полость, выстланная внутренней *надкостницей* или *эндоостом*. Он выстилает также трабекулы губчатого вещества. Эндоост имеет такое же строение, как и надкостница. У птиц он играет очень важную роль. Перед яйцекладкой и линькой за счет его деятельности клетками остеобластами образуется так называемая медуллярная кость, заполняющая иногда весь просвет костномозговой полости. Медуллярная кость во время яйцекладки и линьки разрушается клетками остеокластами и используется организмом птицы как запас минеральных веществ. У самцов птиц резких колебаний в структуре кости не происходит.

Внутри костномозговой полости и в ячейках губчатого костного вещества залегает *красный костный мозг*, построенный из ретикулярной ткани и выполняющий функцию кроветворения. Красный костный мозг в длинных трубчатых костях взрослых птиц подвергается жировой дистрофии и превращается в *желтый костный мозг*, не выполняющий функцию кроветворения. Однако в нем сохраняются отдельные островки кроветворения. Всею жизнь красный костный мозг функционирует в коротких, длинных изогнутых и плоских костях.

Эпифизы длинных трубчатых костей покрыты *гиалиновым (суставным) хрящом*, который входит в состав суставов. Он обеспечивает легкое скольжение костей в суставе. Гиалиновый хрящ у молодых птиц имеется и в промежутках между эпифизами и диафизом костей (метафизы). За счет этого хряща происходит рост кости в длину. У взрослых птиц он заменяется костной тканью.

Многие кости у птиц пневматизированы, т. е. содержат полости, заполненные воздухом.

Все кости снабжены сосудами и нервами. Особенно много сосудов и нервов в надкостнице и красном костном мозге.

Живая кость птиц на 40 % состоит из воды, содержит 11 % жира, 13 % белка и 30 % неорганических веществ. Минеральные вещества составляют 67 – 68 %, а органические – 33 – 34 % от су-

хого вещества кости. Из неорганических веществ больше всего имеется солей кальция и фосфора. Соотношение органических и неорганических веществ в сочетании с внутренней структурой кости придает ей эластичность, крепость и упругость. На протяжении жизни соотношение органических и неорганических веществ изменяется. У молодняка птиц кости мягкие и эластичные, так как содержат больше органических веществ, а у старых они в силу минерализации становятся менее эластичными и более хрупкими. Скелет закладывается в эмбриональный период. Сначала он соединительно-тканый, затем хрящевой. В хрящевом скелете появляются точки окостенения. Окостенение идет медленно и заканчивается после рождения. Цыплята рождаются с хорошо окостеневшим скелетом, однако полное окостенение (физическая зрелость кости) наступает у них к половому созреванию. Относительная масса скелета при рождении у цыплят составляет 17 – 18 %, у взрослых птиц 5 – 10 % к массе тела.

Скелет у птиц, так же как и у млекопитающих, делят на осевой и периферический. К осевому скелету относят скелет головы (череп) и позвоночный столб, к периферическому – скелет поясов конечностей и скелет свободных конечностей.

Осевой скелет. *Скелет головы (череп)* у птиц максимально облегчен за счет пневматизации костей и отсутствия зубов. Глазница у птиц не замкнута.

Кости мозгового отдела формируют вместилище для головного мозга. В их состав входят затылочная, клиновидная, решетчатая, височная, теменная и лобная кости. В отличие от млекопитающих отсутствует межтеменная кость. Кости мозгового черепа срастаются перед вылуплением, поэтому швы после рождения незаметны. Затылочная кость имеет один мышелок.

Лицевой отдел черепа у птиц по объему меньше мозгового, но устроен сложнее. В его состав входят: парные резцовые (межчелюстные), верхнечелюстные, носовые, слезные, небные, скуловые, крыловидные, квадратные, нижнечелюстные кости, непарные – сошник, подъязычная кость. Резцовые, верхнечелюстные и носовые кости, срастаясь, формируют верхнюю часть клюва – надклювье. Верхняя челюсть с лобными и носовыми костями соединяется подвижно. Нижняя челюсть присоединяется к мозговому отделу через квадратную кость. Квадратная кость соединяется с нижнечелюст-

ной, скуловой, височной и крыловой костями. Нижнечелюстная и скуловая кости формируют подклювье.

Позвоночный столб представлен шейным, грудным, пояснично-крестцовым (тазовым) и хвостовым отделами.

В шейном отделе скелета у кур, индеек и цесарок 13 – 14 грудных позвонков, уток – 14 – 15, гусей – 17 – 18, у страусов – 16 – 20. Первый шейный позвонок (атлант) не имеет тела, а состоит из двух дужек, соединяется с одним мыщелком затылочной кости. Второй шейный позвонок (ось, эпистрофей) имеет зубовидный отросток на переднем конце. Остальные позвонки по строению похожи друг на друга и называются типичными. Имеют хорошо выраженные поперечно-реберные отростки. Остистые отростки развиты слабо.

Грудной отдел позвоночного столба представлен грудными позвонками, ребрами и грудной костью и формирует грудную клетку.

Грудных позвонков у куриных 7, у гусей и уток – 9 – 10, у страуса – 10. У куриных грудные позвонки со второго по пятый срастаются между собой. Шестой грудной позвонок свободный, а седьмой срастается с первым пояснично-крестцовым. У гусей и уток срастаются только три последних грудных позвонка. Они срастаются и с первым пояснично-крестцовым. У страуса все грудные позвонки подвижны и только последний срастается с первым пояснично-крестцовым.

Ребра составляют боковые части грудной клетки, у куриных их 7 пар, у уток и гусей 9 – 10, у страуса 10. Ребра полностью костные, не имеют реберных хрящей. Позвоночные и грудинные части ребер соединяются под углом. На средних ребрах имеются крючковидные отростки, соединяющие одно ребро с другим. У страуса первые два и последних два ребра сильно укорочены.

Грудная кость сильно развита, представляет собой плоскую кость с вогнутой дорсальной и выпуклой вентральной поверхностью, по которой проходит мощный гребень – киль. К килю крепятся мышцы, управляющие крылом. От тела отходят попарно крациальные, боковые и каудальные отростки. Между телом и отростками имеются глубокие вырезки. У гусей боковых отростков нет, задние отростки часто срастаются с телом, образуя не вырезки, а замкнутые отверстия (грудинные окошки). У страусов киль отсутствует, тело грудины плоское, имеет вид широкой, почти квадратной пластины. Отростки грудины заменены небольшими бугорками.

В пояснично-крестцовом отделе позвоночного столба срастаются поясничные (2 – 4-й) и крестцовые (2 – 5-й) позвонки. Они также срастаются с последним грудным и первыми 6 – 8 хвостовыми позвонками, образуя единую пояснично-крестцовую кость. С обеих сторон к пояснично-крестцовой кости прирастают подвздошные кости.

Хвостовых позвонков у птиц от 16 до 21, 6 – 8 первых срастаются с пояснично-крестцовыми позвонками, 6 – 7 средних свободных и 4 – 6 задних сросшихся в копчик или пигостиль.

Периферический скелет. Периферический скелет у птиц представлен скелетом поясов (плечевой и тазовый) и скелетом свободных конечностей (грудной и тазовой).

Грудная конечность у птиц превратилась в крыло, что нашло отражение в строении костей плечевого пояса и свободной конечности.

Кости плечевого пояса состоят из трех костей: лопатки, ключицы и коракоидной кости. Лопатка представляет собой длинную саблевидно изогнутую кость, вытянутую параллельно позвоночнику. Ключица у птиц имеет вид тонкой косточки, выгнутой в крааниолатеральном направлении. Дистальные концы левой и правой ключиц срастаются, образуя непарную кость – вилку. Коракоидная кость длинная трубчатая, расположена под прямым углом к лопатке и соединяющаяся с передним концом грудной кости. Лопатка, ключица и коракоидная кость, соединяясь хрящами, формируют суставную впадину (плечевую ямку) для соединения с головкой плечевой кости. У страуса кости плечевого пояса, образуя суставную впадину, срастаются между собой, дистальные концы левой и правой ключиц между собой не соединяются, между ключицами и коракоидными костями имеются достаточно обширные отверстия овальной формы.

Кости свободной грудной конечности представлены плечевой костью, костями предплечья и костями кисти. Плечевая кость имеет на проксимальном конце головку для соединения с суставной впадиной костей плечевого пояса, а на дистальном конце – блок, состоящий из двух мыщелков, для соединения с костями предплечья. В плечевой кости возле головки имеется отверстие, в которое заходит межключичный воздухоносный мешок. В состав предплечья входят лучше развитая локтевая кость и хуже развитая лучевая. Между собой они соединяются подвижно. Кости кисти у птиц

сильно редуцированы и состоят из костей запястья, пясти и костей пальца. В процессе овогенеза в запястье закладываются два ряда коротких костей, но к вылуплению самостоятельными остаются две кости проксимального ряда — лучевая и локтевая кости запястья, кости дистального ряда срастаются с костями пясти в одну пястно-запястную кость (пряжка). Костей пясти три, из них хорошо развита третья, к ней прирастает своими концами дугообразная четвертая кость. Вторая кость имеет вид бугорка, срастающегося с третьей пястной костью. Пальцев закладывается пять, но развиваются три — второй, третий и четвертый, и они сильно редуцированы. Наиболее развит третий палец, он имеет две фаланги, второй и четвертый палец — по одной фаланге.

Костей тазового пояса у птиц три: подвздошная, лонная и седалищная. Они срастаются в одну кость, и в месте их сращения образуется суставная впадина для сочленения с бедренной костью. Сросшиеся три кости называются тазовой костью. Тазовые кости прочно срастаются с пояснично-крестцовой костью. Левая и правая тазовые кости у курообразных и гусеобразных с вентральной стороны не образуют тазового шва, что связано с яйцекладкой. У страусов левая и правая тазовые кости соединяются в области лонных костей.

Скелет свободной тазовой конечности представлен бедренной костью, костями голени и костями стопы. Бедренная кость сильно развита, на проксимальном эпифизе имеет головку для соединения с костями голени, на дистальном — мыщелки для костей голени и блок для коленной чашки. Кости голени состоят из сильно развитой большеберцовой кости и сильно редуцированной малоберцовой кости. Большеберцовая кость на проксимальном эпифизе имеет две суставные площадки для бедренной кости, а на дистальном — два мыщелка для соединения с плюсне-заплюсневой костью. Малоберцовая кость прослеживается до середины большеберцовой. Проксимальный ее эпифиз расширен и является опорой для латерального мыщелка бедренной кости. Кости стопы птиц состоят из костей плюсны и костей пальца. Самостоятельных костей заплюсны нет. Проксимальный ряд костей сросся с большеберцовой костью, и эта общая кость получила название большеберцово-заплюсневой. Остальные кости заплюсны слились с плюсневыми костями, образовав плюсне-заплюсневую кость (цевка, беговая кость). У

петухов у дистального конца плюсне-заплюсневой кости имеется шпорный отросток или шпора (половой признак). Птицы, как правило, имеют четыре пальца. Однако у некоторых пород птиц (фавероль, доркинг, орпингтон) пять пальцев. Первый палец направлен назад и состоит из двух фаланг; второй, третий и четвертый направлены вперед и имеют по три, четыре и пять фаланг соответственно. У пород, имеющих пять пальцев, два пальца направлены назад, три – вперед. При этом один из задних пальцев короткий и расположен низко, другой – длинный и расположен выше. У страуса два пальца – третий и четвертый – имеют по четыре фаланги. Четвертый палец в два раза длиннее, чем третий.

1.2.2. Соединение костей

В организме птиц два вида соединения костей: непрерывный и прерывный. Непрерывные соединения характеризуются наличием между соединяющимися костями промежутка, заполненного какой-либо тканью. В зависимости от вида ткани различают следующие виды непрерывных соединений: синсаркозы (мышечная ткань), синдесмозы (соединительная ткань), синхондрозы (хрящевая ткань) и синостозы (костная ткань).

Прерывные соединения, или суставы, – это такие соединения, при которых между соединяющимися костями образуется полость, заполненная жидкостью. В состав каждого сустава входят обязательные и необязательные компоненты. К обязательным относятся концы соединяющихся костей, покрывающие их гиалиновые хрящи, суставная сумка, или капсула, и содержащаяся в ней синовиальная жидкость. Необязательными в суставах являются внутрисуставные мениски и связки. Суставы по строению бывают простыми и сложными. В простых суставах соединяются только две кости, и образуется одна суставная полость. В состав сложных суставов входят три и более кости или две кости, но между ними имеются прослойки в виде хрящевых менисков, образуются две или более суставные полости. По характеру движения суставы бывают одноосными, двухосными и многоосными.

Большинство костей черепа соединяется непрерывно тонкими прослойками соединительной ткани – швами. Однако у птиц уже после рождения кости срастаются и швы становятся незаметными.

Кости верхней и нижней челюсти находятся в челюстном суставе. Он состоит у птиц из нескольких суставов: квадратно-нижнечелюстного, чешуйно-квадратного, квадратно-скулового и квадратно-крыловидного.

Кости позвоночного столба соединяются как с помощью прерывных, так и непрерывных соединений. Тела всех позвонков, за исключением первых двух шейных, сросшихся грудных, пояснично-крестцовых и частично хвостовых, соединяются между собой межпозвоночными хрящами (дисками), а также вентральной и дорсальной продольными связками. Первый шейный позвонок соединяется с затылочной костью в простом двухосном суставе, а со вторым — в простом одноосном суставе. У птиц имеется также затылочноосевой сустав. Он образован гребнем осевого позвонка и затылочным мышцелком. В этом суставе хрящевой диск, сустав сложный одноосный. Остистые отростки позвонков соединяются межостистой, междуговой и общешейной (выйная) связками. Последняя у гусиных не выражена. Суставные отростки соединены суставами. Ребра с позвонками соединены двумя суставами: головки ребра и бугорка ребра (поперечнореберный сустав), дополнительно они укреплены связками. Истинные ребра соединяются с грудиной одноосными суставами.

Кости конечностей в своем большинстве соединяются суставами. Исключение составляет соединение лопатки с туловищем, они соединяются специальной группой мышц (синсаркоз). Кости плечевого пояса (лопатка, ключица, коракоидная кость) при образовании суставной впадины для плечевой кости соединяются хрящами и связками. На свободной грудной конечности имеются плечевой, локтевой, запястный суставы и суставы пальцев. Плечевой сустав является простым многоосным суставом без дополнительных связок. Локтевой сустав у птиц простой одноосный, в его состав входят боковые связки. Запястный сустав сложный одноосный. В суставе имеются боковые, межкостные и межрядовые связки. Суставы пальцев простые одноосные.

Кости тазового пояса с позвоночным столбом срастаются в области пояснично-крестцовой кости. На свободной тазовой конечности следующие суставы: тазобедренный, коленный, голеноплюсневый и суставы пальцев. Тазобедренный сустав (простой, многоосный) кроме капсулы сустава имеет внутрисуставную связ-

ку головки бедренной кости (круглая связка). Сложный одноосный коленный сустав состоит из бедроберцового и бедрочашечного. В первом между мышелками бедренной и большеберцовой кости имеются хрящевые мениски. В этом суставе имеются также боковые связки и крестовидные (расположены внутри сустава). В бедрочашечном суставе соединяется коленная чашка с блоком бедренной кости, она укрепляется двумя связками с бедренной и большеберцовой костями. Голено-плюсневый сустав является сложным одноосным – в нем имеются хрящевые суставные мениски. В суставе имеются боковые и дорсальная связки. Суставы пальцев простые одноосные.

1.2.3. Мышечная система

Активными органами аппарата движения являются мышцы. Они построены из исчерченной (поперечнополосатой) мышечной ткани. Каждая отдельно взятая мышца (мускул) построена по типу паренхиматозных органов и состоит из стромы и паренхимы. Строма представлена соединительной тканью, которая образует оболочку мышцы и сухожилия. Структурной единицей паренхимы является мышечное волокно (клетка – миоцит), представляющее собой удлинённую структуру, покрытую оболочкой – сарколеммой и имеющую содержимое – саркоплазму. Саркоплазма содержит большое количество удлинённо-овальных ядер, и все органеллы, присущие клеткам, а также сократительный аппарат, представляющий собой тонкие нити – миофибриллы. Последние построены из сократительных белков миозина и актина.

Анатомически в каждой мышце выделяют рабочую часть – мышечное брюшко и пассивную – сухожилие. Сухожилий, как правило, два, но может быть одно, три и более. Широкие сухожилия называются апоневрозами. За счет сухожилий мышцы крепятся к костям.

Скелетные мышцы обладают тремя биологическими свойствами: возбудимостью, сократимостью и эластичностью, за счет которых выполняется механическая работа, а часть химической энергии превращается в тепловую. Кроме того, мышцы являются большим рецепторным полем, активно участвуют в кровообращении и выработке биологически активных веществ.

Выполнять механическую работу мышцам помогают вспомогательные органы, которые уменьшают трение мышц о кости, крепят мышцы к костям и изменяют угол приложения силы. К ним относятся фасции, бursы, синовиальные влагалища и сесамовидные кости.

Фасции — это тонкие соединительнотканые оболочки, отделяющие мышцы от кожи, покрывающие группы мышц и отдельные мышцы. Они крепят мышцы к костям, придавая им определенное положение. Фасции делятся на поверхностные, глубокие и специальные. Поверхностные фасции отделяют мускулатуру от кожи, глубокие — покрывают группы мышц, специальные — отдельные мышцы. В межфасциальных пространствах проходят сосудисто-нервные пучки.

Бursы, или сумки, представляют собой соединительнотканые мешочки, заполненные слизью или синовиальной жидкостью. Они располагаются под кожей, связками и мышцами в тех местах, где проходят над костными выступами. Одной стороной бursы крепятся к костям, другой — к мышцам или коже.

Синовиальные влагалища — это видоизмененные вытянутые бursы вокруг тонких сухожилий, проходящих на большом протяжении над костями. Располагаются в основном на дистальных участках конечностей.

Сесамовидные кости устраняют параллелизм между костями и сухожилиями, изменяют угол приложения силы. Они вкраплены в сухожилия мышц или расположены в толще капсулы сустава. У птиц к сесамовидным костям относят коленную чашечку и сесамовидную кость трехглавой мышцы плеча. Все скелетные мышцы по действию на области тела подразделяются на следующие основные группы: подкожные мышцы, мышцы головы, мышцы позвоночного столба, крепящие лопатку и плечо к туловищу, мышцы грудных и брюшных стенок, мышцы конечностей.

Мышцы головы. У птиц нет мимических мышц, но хорошо развита челюстная мускулатура. Челюстные мышцы поднимают и опускают нижнюю челюсть. Одним концом они крепятся на нижней челюсти, другим — на костях лицевого и мозгового черепа. К ним относятся: жевательная, височная, крыловидная, двубрюшная, подниматель квадратной кости, опускающий нижнюю челюсти.

Мышцы позвоночного столба обеспечивают его разнообразные движения — сгибание и разгибание в сагиттальной плоскости, боковые изгибы, поднятие, опускание и повороты головы и хвоста. По расположению они подразделяются на дорсальные и вентральные.

Дорсальные мышцы залегают с обеих сторон позвоночного столба в треугольном пространстве между остистыми и поперечными отростками позвонков. У птиц мышцы позвоночного столба хорошо развиты в области шеи и хвоста. К дорсальным мышцам шеи относятся двубрюшная мышца шеи, длинный разгибатель шеи, полуостистая мышца, остистая мышца, многораздельная. Разгибают голову и поворачивают ее в стороны прямые и косые мышцы головы, большая и малая дорсальные мышцы головы. В области спины дорсальные мышцы развиты слабо и представлены длинной мышцей спины, остистой и полуостистой мышцами. К дорсальным мышцам хвоста птиц относят подниматель хвоста и боковые мышцы хвоста.

Вентральные мышцы расположены с нижней стороны позвоночного столба. К ним относятся прямой вентральный сгибатель головы, длинная мышца шеи, короткий сгибатель шеи, опускающий хвоста. Вентральные мышцы груди и поясницы у птиц отсутствуют.

Мышцы грудных стенок участвуют в дыхании и функционально разделяются на мышцы вдохатели (инспираторы) и выдыхатели (эспираторы).

Большинство *мышц-инспираторов* располагается снаружи на грудной клетке, прикрепляясь к ребрам и позвонкам. Имеют краниодорсальный ход мышечных волокон. К ним относятся лестничная, наружная межреберная, поперечная грудная мышцы и мышцы — подниматели ребер. Мышцей-инспиратором является также диафрагма (грудобрюшная преграда). Она расположена внутри полости тела и делит ее на грудной и брюшной отделы. У птиц диафрагма не сплошная, а имеет вид двух пластинок — легочной и брюшной.

Мышцы-эспираторы у птиц представлены только внутренними межреберными мышцами.

Мышцы брюшных стенок формируют боковые и нижнюю стенки живота. Они представлены широкими пластинчатыми мыш-

цами, с разным ходом мышечных волокон. Своими мышечными частями они крепятся к ребрам, груди, поясничным позвонкам и костям таза, а их широкие сухожилия, соединяясь в нижней стенке живота, формируют белую линию. К ним относятся косая брюшная наружная, косая брюшная внутренняя, поперечная брюшная и прямая мышцы живота.

Мышцы, соединяющие кости плечевого пояса с туловищем. Эта группа мышц у птиц хорошо развита, так как во время полета она выполняет функцию поднятия и опускания крыла. В эту группу мышц входят трапециевидная, ромбовидная, поверхностная и глубокая зубчатые мышцы, реберно-коракоидная и грудино-коракоидная мышцы.

Мышцы, соединяющие плечо с туловищем. Мышцы этой группы самые крупные и мощные в теле птицы. К ним относятся поверхностная большая грудная мышца, глубокая грудная мышца и широчайшая мышца спины.

Мышцы свободной грудной конечности птиц мышечными брюшками расположены в основном на лопатке, плечевой кости и проксимальной части костей предплечья, их сухожилия лежат в основном в области кисти.

Мышцы плечевого сустава крепятся на лопатке и плечевой кости. Функционально они делятся на подниматели и опускатели плеча. Поднимателями плеча являются дельтовидная, передняя и задняя лопатко-плечевые мышцы. К опускателям плеча относят подлопаточную и коракоидно-плечевую мышцы.

Мышцы, действующие на локтевой сустав, расположены на плечевой кости и закрепляются на лопатке, плечевой кости и костях предплечья. Экстензором сустава является трехглавая мышца, флексорами – двуглавая мышца плеча, плечевая мышца и мышцы летательных перепонок.

На *запястный сустав* действуют мышцы, лежащие на костях предплечья, и закрепляющиеся на плечевой кости, предплечье и кисти. К экстензорам сустава относятся лучевой разгибатель запястья и локтевой сгибатель, к флексорам – локтевой сгибатель запястья и лучевой сгибатель запястья.

Основными мышцами, действующими на *суставы пальцев,* являются мышцы, мышечные брюшки которых лежат на предплечье, закрепляясь дополнительно на плечевой кости. На уровне запяст-

ного сустава мышцы переходят в сухожилия, закрепляющиеся на второй и третьей фалангах пальцев. Экстензорами пальцевых суставов являются общий и специальные (длинные и короткие) разгибатели, флексорами — поверхностный и глубокий сгибатели. Мышцы пальцевых суставов являются многосуставными: кроме действия на пальцевые суставы они действуют на плечевой, локтевой и запястный суставы.

Мышцы тазовой конечности. Основная масса мышечной ткани на тазовой конечности расположена в области костей таза, бедренной кости и костей голени. В области стопы в основном проходят сухожилия мышц.

Большинство мышц тазобедренного сустава закрепляется на костях таза, крестцовой кости, бедренной, костях голени. Экстензорами тазобедренного сустава являются: поверхностная, средняя и глубокая ягодичные, двуглавая мышцы бедра, полусухожильная и полуперепончатая мышцы, квадратная мышца бедра, грушевидная мышца. Флексоры этого сустава — подвздошная мышца, напрягатель широкой фасции бедра, портняжная и гребешковая, аддукторы — стройная и приводящая мышцы, ротаторы — внутренняя и наружная запирающая и двойничная мышцы.

Мышцы коленного сустава закрепляются на костях таза, бедренной кости и костях голени. К экстензорам сустава относят четырехглавую мышцу бедра (у птиц имеет три головки), к флексорам — трехглавую мышцу голени и подколенную мышцу.

Мышцы, действующие на плюсневый сустав, располагаются на голени. К ним относятся: экстензоры — задняя и длинная малоберцовые мышцы, флексоры — краниальная большеберцовая и малоберцовая длинная мышцы.

Мышцы пальцевых суставов схожи с таковыми грудной конечности. К разгибателям пальцев относятся длинный и короткий разгибатели пальцев, к сгибателям — длинный, короткий и глубокий сгибатели пальцев. Мышечные брюшки пальцевых мышц расположены на голени. Первый палец птиц имеет специальные сгибатели — длинный сгибатель первого пальца и короткий сгибатель первого пальца. Второй и четвертый пальцы имеют по одной приводящей и одной отводящей мышце.

1.3. СИСТЕМА ОРГАНОВ КОЖНОГО ПОКРОВА

Кожа покрывает все тело птицы и является прочной биологической оболочкой, отделяющей организм от внешней среды и выполняющей многогранные функции: защитную, рецепторную, терморегулирующую, дыхательную, выделительную и др.

Кожа птиц состоит из трех слоев: наружного — эпидермиса, среднего — основы кожи, внутреннего — подкожного. Толщина кожи птиц составляет 0,3 — 3 мм. У куриных кожа толще на спине и тоньше на животе, а у гусей и уток — наоборот.

Кожа птиц имеет ряд производных. К ним относят железы кожи, роговые образования и эпидермальные образования кожи.

К *кожным железам* птиц относится одна-единственная железа — копчиковая. Она располагается под кожей на хвостовых позвонках в виде двух долей овальной формы. Каждая доля имеет несколько выводных протоков, открывающихся на вершине кожного сосочка, которым каудально заканчивается копчиковая железа. Оно выделяет жироподобный секрет, которым птица смазывает восковицу клюва, а затем распределяет его по перьевому покрову, что придает последнему водоотталкивающие свойства. Участвует в синтезе витамина D. Лучше железа развита у водоплавающих, у страусов и голубей отсутствует.

Потовых желез у птиц нет.

Роговые образования кожи птиц представлены роговыми чешуйками, когтями, клювом и перьевым покровом.

Роговые чешуйки покрывают на тазовой конечности область цевки и пальцев у куриных и страусов. Они содержат твердый кератин. У водоплавающих птиц роговых чешуек нет, кожа в этих местах зернистая. Клетки рогового слоя содержат мягкий кератин.

Когти — это роговые чехлы на дистальной фаланге каждого пальца. Хорошо развиты у куриных и страусов, у водоплавающих — слабо.

Клюв — роговой чехол надклювья и подклювья. Форма клюва у каждого вида птиц специфичная. Края клюва очень острые. У зародышей и птенцов в период вылупления на вершине надклювья имеется острый вырост — яйцевой зуб. Им птенец разрушает скорлупу, у взрослых птиц он отсутствует. Корень клюва при переходе в кожу головы покрыт мягкой кожей — восковицей. У гусиных восковица покрывает весь клюв.

Тело птиц покрыто перьевым покровом. Он создает обтекаемую форму при полете, увеличивает площадь крыла, защищает тело от механических и физических воздействий, обеспечивает поддержание температуры тела.

Отдельно взятое перо состоит из стержня и опахала. Стержень имеет вид трубочки, нижняя часть которой называется очинком и погружена в кожу. От стержня отходят лучи, соединенные между собой крючками. Перья в зависимости от формы и функции подразделяются на контурные, пуховые, полупуховые. Контурные перья обуславливают очертания птицы. Среди них выделяют покровные, маховые и рулевые перья. Покровные перья растут на всей поверхности тела. Маховые крылья самые крупные, растут по заднему краю крыла. Количество маховых перьев у каждого вида птиц постоянно. Пуховые перья располагаются между контурными, имеют несвязанное опахало. В полупуховых перьях имеется слабо развитый стержень.

К эпидермальным образованиям кожи относят у кур гребень, сережки, мочки, у индюков — кораллы, у всех птиц — летательные перепонки, у водоплавающих — плавательные перепонки.

Гребень — это кожная складка на верхней части головы красного или бледно-розового цвета. Содержит много кровеносных сосудов.

Сережки представлены парными складками эпидермиса под клювом.

Мочки представляют собой кожные складки под наружным слуховым проходом. Хорошо выражены у петухов.

Кораллы — это мощные ячеистые выросты эпидермиса на голове и верхней трети шеи индюка.

Гребень, сережки, мочки и кораллы выполняют функцию терморегуляции.

Летательные перепонки представляют собой складки, расположенные на крыльях. Передняя летательная перепонка натянута между плечевым и запястным суставами, задняя — между боковой поверхностью грудной клетки и плечевой костью. В перепонках имеются эластические волокна и мышцы. Летательные перепонки увеличивают поверхность крыла при полете.

Плавательные (межпальцевые) перепонки имеются у водоплавающих птиц между пальцами тазовой конечности. При плавании они превращают стопу в весло.

1.4. ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ

1.4.1. Органы пищеварения

Птицы имеют относительно короткий пищеварительный тракт, пищеварительные ферменты внутри- и застенных желез концентрированы и высокоактивны, поэтому питательные вещества усваиваются быстро, средняя скорость прохождения пищи 2 – 4 ч. У молодых птиц и несущих пищеварение проходит быстрее, чем у старых и несущихся. Аппарат пищеварения принято разделять на четыре отдела: ротоглотку (головную кишку), пищеводно-желудочный отдел (переднюю кишку), тонкий отдел кишечника (среднюю кишку), толстый отдел кишечника (заднюю кишку), который открывается в клоаку.

Ротоглотка (головная кишка)

У птиц ротовая полость и глотка не отделены друг от друга из-за отсутствия небной занавески. Кроме того, у них отсутствуют губы, щеки, зубы, десны, в результате чего у птиц нет преддверия ротовой полости. Зубы у современных птиц частично заменяют острые края рогового покрова клюва, которым птица захватывает, удерживает и иногда размельчает пищу. Условная задняя граница ротовой полости проходит по каудальному ряду небных сосочков и сосочков языка. Костной основой ротовой полости являются кости лицевого отдела черепа. Снаружи они покрыты кожей и ее производными (рамфотекой), а изнутри ротовая полость выстлана слизистой оболочкой, состоящей из плоского многослойного ороговевающего эпителия и собственной пластинки. Вход в ротоглотку ограничен клювом (*rostrum*), который состоит из надклювья и подклювья. На надклювье различают корень, спинку, гребень, вершину и край. На подклювье выделяют дно, подбородочный угол и край. Края надклювья и подклювья образуют вход в ротовую полость.

Клюв снаружи покрыт роговым производным кожи – рамфотекой (от греч. *ramphos* – клюв и *theke* – вместилище). У большинства птиц она сплошная, но у ряда птиц (бакланы, пеликаны, гуси, поморники, трубконосые) состоит из отдельных элементов в виде отдельных или множества выростов, зубцов, пластинок, которые служат для захвата, измельчения пищи или умерщвления добы-

чи. У уток и гусей по краям надклювья и подклювья находится по 40 – 50 поперечных пластинок для процеживания воды и удержания отфильтрованной пищи. У некоторых птиц в брачный сезон роговой чехол надклювья изменяется, образуя «брачные» украшения и выросты (пеликан). Рамфотека постоянно изнашивается и подрастает; линька ее обычно осуществляется слушиванием рогового слоя, реже она спадает целиком.

На корне надклювья у некоторых птиц (хищные, совы, голуби, многие попугаи) имеется участок неоперенной утолщенной кожи – восковица (*cera, ceroma*). Она облегчает подвижность надклювья, часто ярко окрашена. На восковице открываются ноздри.

У эмбрионов птиц на вершине надклювья образуется яйцевой зуб. Его единственной функцией является пробивание скорлупы перед выходом из яйца. Выполнив эту несложную задачу, яйцевой зуб отпадает.

В твердом небе (*palatum durum*) различают переднюю и заднюю части. В задней части находится небная щель, которая объединяет ротовую и носовую полости. Во время глотания небо-челюстные мышцы суживают небную щель, препятствуя попаданию пищи в дыхательные пути. При спокойном дыхании небная щель прикрыта языком. Слизистая оболочка образует две продольные складки, между которыми располагаются небные сосочки, выполняющие механическую функцию. У куриных они расположены поперечно в виде 5 – 9 рядов, имеют конусообразную форму. У уток небные сосочки расположены в один ряд, а на аборальной части неба слизистая образует продольные дугообразные складки. Между рядами сосочков и складок открываются протоки многочисленных слюнных желез. У страуса на твердом небе отсутствуют сосочки, их заменяют роговые гребешки и складки слизистой оболочки надклювья.

Язык (*lingua*) у птиц имеет форму дна ротовой полости. Основу языка у куриных составляет плотная соединительная ткань, содержащая эластические волокна. Снаружи он покрыт слизистой оболочкой с сильно ороговевшим многослойным плоским эпителием. Язык у кур короткий, острый, клиновидной формы, его верхушка лишена мышц, нитевидные сосочки располагаются на корне языка поперечно. У гусиных язык длиннее и мягче, имеет продольный желоб, по краям расположены нитевидные сосочки, которые соприкасаются с пластинками рамфотеки. Нитевидные сосочки рас-

полагаются поперек на корне языка у кур, а у гусей — и по бокам. Вкусовые рецепторы залегают в эпителиальном пласте в небольшом количестве и соответствуют по строению вкусовым луковичкам млекопитающих. Поперечнополосатая мускулатура языка образует три большие язычные мышцы. Язык птиц прочно соединен с подъязычной костью, язычный отросток которой заходит внутрь корня языка.

У гусей и уток язык широкий, длинный, слабо ороговевший, достаточно мясистый, имеет срединный продольный желоб. На корне и боковых частях находятся нитевидные сосочки, направленные вершинами в сторону глотки и по бокам. При закрытом клюве боковые сосочки совместно с пластинками рамфотеки клюва составляют цедильный аппарат клюва.

У страуса язык толстый, короткой, полусферической формы, мягкий, гладкий с утолщенной верхушкой. В области корня он фронтально расщеплен широкой щелью, которая орально ведет в широкую (до 3 см) полость (карман) глубиной 1,2 – 1,5 см, что составляет более 1/3 всей длины языка.

Глотка (pharynx) — участок пищеварительной трубки, где прекрещиваются дыхательные и пищеварительные пути. Вследствие отсутствия мягкого неба четкой границы между ротовой полостью и глоткой нет. Позади последнего ряда небных сосочков небная щель расширяется, образуя хоаны. Аборальнее хоан в крыше глотки открывается удлиненное отверстие — воронка, в которой открываются проходы слуховых труб. Вход в гортань располагается на дне глотки. На слизистой оболочке глотки, покрытой плоским многослойным эпителием, располагаются глоточные и гортанные сосочки, которые при глотании сближаются и полностью закрывают небную щель и отверстие воронки. Стенка глотки состоит из слизистой оболочки с многослойным плоским эпителием, мышечной и адвентиции. Лимфоидная ткань у птиц, в отличие от млекопитающих, расположена в слизистой оболочке диффузно, не образуя фолликулов.

Слюнные железы у птиц разнятся в зависимости от вида и принимаемой пищи. Основными железами являются: железы крыши ротовой полости (челюстные, латеральные и медиальные небные, глоточные), боковых частей и дна ротоглотки (передние и задние нижнечелюстные, кольцевидно-черпаловидные, железы угла рта). У кур слюнные железы развиты лучше, чем у гусей.

**Пищеводно-желудочный
отдел (передняя кишка)**

Пищевод (oesophagus) — труб-
кообразный орган, начинается от
глотки. Его передней границей яв-

ляются глоточные и гортанные сосочки. В краниальной части орган лежит дорсально от трахеи. Перед входом в полость тела пищевод спускается на правую сторону, затем вновь поднимается над трахеей и проходит между бронхами и легкими, над сердцем и без резких границ переходит в железистый желудок. У птиц, имеющих зоб, пищевод анатомически делится на предзобную и зазобную части. Длина пищевода у кур — 25 — 30 см, у гусей 30 — 40 см, у уток — 25 — 40 см. Примерно на расстоянии 2/3 длины пищевод у куриных имеет мешкообразное расширение — зоб. У гусиных зоб не развит, но пищевод у них шире (1 см). Для страуса характерны отсутствие у пищевода зоба и чрезвычайно выраженная его растяжимость в ширину (в 4 — 5 раз), что позволяет страусу проглатывать достаточно крупные предметы. Также пищевод страуса имеет левосторонний ход, в средней трети шеи он располагается на дорсальном ее крае, что приводит к образованию подвижной петли.

Стенка пищевода состоит из слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной и наружных оболочек. В шейной части наружной оболочкой является адвентиция, в полостях — серозная оболочка. Они образованы фиброзной соединительной тканью с большим количеством эластических волокон. Слизистая оболочка выстлана многослойным плоским ороговевающим эпителием. В ней залегают трубчатые железы, вырабатывающие слизистый секрет, не содержащий ферментов. Слизистая оболочка благодаря хорошо развитой мышечной пластинке собирается в многочисленные продольные складки, которые полностью закрывают просвет пищевода между приемами корма. Мышечная оболочка представлена гладкими мышечными волокнами, расположенными двумя слоями. Внутренний слой — кольцевой, наружный — продольный. Благодаря наличию эластических волокон во всех слоях стенки пищевода он может значительно расширяться при прохождении корма и вновь принимать прежнюю форму. При переходе пищевода в железистую часть желудка в слизистой оболочке обнаруживается большое количество лимфоидно-ретикулярной ткани, формирующей пищеводную миндалину.

Зоб (ingluvies) из домашних птиц развит у куриных и голубей. Его вместимость до 100 см³ и более, прилегает к ключице и пра-

восторонней грудной мускулатуре. Зоб служит для накапливания и мацерации корма перед поступлением его в нижележащие отделы пищеварительного тракта. В зобе различают дорсальную, вентральную и боковые стенки, устье — переход из предзобной части пищевода в зоб, воронку — переход из зоба в зазобную часть, зобный тракт — продольное сужение дорсомедиальной стенки зоба в виде полутрубки при переходе из предзобной части в зазобную. Стенка зоба имеет те же слои, что и пищевод с многочисленными железами и лимфоидно-ретикулярной тканью. Адвентиция зоба переходит в соединительную ткань кожи, в нее врастают пучки подкожных мышц и мышц области ключицы. Это способствует удержанию наполненного зоба в его обычном положении, его сужению и расширению при сокращении соответствующих мышц.

У голодной птицы пища проходит по зобному тракту, минуя зобный мешок, в железистый желудок. Лишь при заполнении желудка она начинает скапливаться в зобе. Пища в зобе не только размягчается под действием соков слюнных, пищеводных и зобных желез и воды, поступившей с кормом, но и подвергается микробиологической переработке и частичному перевариванию.

Секрет желез стенки зоба у некоторых видов птиц способен накапливать значительное количество белка, образуя творожистую массу, которую называют «птичьим молоком». Например, у голубей-родителей он начинает образовываться в зобу незадолго до появления птенцов. Позже к этой белковой отрыжке добавляются разбухшие в зобу семена. Кроме голубей «птичье молоко» образуется и у отдельных видов птиц отрядов трубконосых, буревестникообразных, аистообразных, некоторых пингвинов.

Желудок (ventriculus, gaster) у птиц состоит из двух камер — железистой и мышечной. Они различаются по функциям. В железистой части вырабатываются пищеварительные ферменты, мышечная — приспособлена для механической обработки пищи.

В железистом желудке различают вершину, тело и перешеек (переход в мышечную часть). Расположен он в левой половине тела ближе к сагиттальной плоскости. Вершина лежит между грудными воздухоносными мешками, тело — между долями печени. Масса железистого желудка у курицы — 3,5 — 5 г, у индейки — 6 — 14 г, у утки — 3,5 — 9 г, у гуся — 8 — 13 г. Слизистая оболочка у куриных бледно-розового цвета, у гусиных — несколько темнее из-за просве-

чивающихся сосудов. В пустом железистом желудке она образует продольные складки, которые расправляются при заполнении его кормом. На поверхности слизистой оболочки видны конусовидные сосочки (30 – 70 штук). У кур они пологие, окружены концентрическими складками. У гусей сосочки выше и расположены гуще. У уток они небольших размеров и лежат очень часто. На вершине сосочков открываются пищеварительные железы. Полость органа выстлана однослойным цилиндрическим эпителием. Он вырабатывает слизь, которая покрывает защитным слоем всю внутреннюю поверхность железистого желудка. В состав слизи входят кислые мукополисахариды, которые обладают бактерицидным действием.

Подслизистая основа представлена рыхлой соединительной тканью. Содержит глубокие железы, аналогичные собственным (фундальным) железам желудка млекопитающих. Они вырабатывают пепсиноген и соляную кислоту. Крупные железы заметны невооруженным взглядом.

Мышечная оболочка образована гладкой мышечной тканью, разделенной на три слоя. Внутренний слой – продольный, средний – кольцевой и наружный – продольный.

Сверху железистый желудок покрыт серозной оболочкой.

Каудально железистый желудок сужается и образуется перешеек между ним и мышечным желудком. У кур он имеет длину до 1 см. В нем исчезают глубокие железы и появляются железы мышечного желудка с тонкой кутикулой, которая придает желтоватый цвет слизистой оболочке. Мышечная оболочка формирует сфинктер, который регулирует поступление корма из железистого желудка в мышечный.

У страуса железистый желудок помимо присущей ему функции (секреция желудочного сока) выполняет также функции зоба (как накопитель корма) и мышечного желудка (механическая обработка корма). Он превышает заднюю камеру (мышечный желудок) по объему в 2 – 2,5 раза, а по емкости – более чем в 10 раз. Эта камера у страуса содержит обширную, лишенную глубоких желудочных желез, безжелезистую зону. Железистая же часть камеры имеет вид широкой полосы и расположена в краниоventральной части органа. По площади она более чем в два раза меньше безжелезистой зоны. В ней обнаруживается до 760 крупных отверстий выводных протоков глубоких желудочных желез.

Мышечная часть желудка, или мышечный желудок (*pars muscularis*) — это орган дисковидной формы с толстыми стенками, расположенный в центре тяжести птицы. Его основной функцией является перетирание пищи за счет наличия мощных мышц. Птицы, питающиеся твердой пищей, время от времени заглатывают мелкие «инопородные» компоненты — камешки, ракушки, стеклышки и др. Они задерживаются в мышечном желудке, и его сильными сокращениями пищевая масса перетирается, как зерно между жерновами. При этом частота и интенсивность сокращений органа зависит от количества и твердости корма. У куриных длина мышечного желудка 1,5 — 3 см, у гусиных — 2,5 — 4 см, у страуса — до 17 см. Масса варьирует в зависимости от породы: у кур 25 — 100 г, у индейки 75 — 150 г, у утки 30 — 145 г, у гуся 80 — 150 г, у страуса 960 — 1025 г. В нем различают тело, по бокам которого расположены сухожильные зеркала; закругленные углы, образованные краниальным и каудальным слепыми мешками; два края — дорсальный и вентральный, образованные мощными боковыми мышцами. Краниальный слепой мешок без резких границ переходит в дорсальный край, каудальный — в вентральный край. В краниальный слепой мешок открывается перешеек железистой части желудка. Рядом находится привратник — выход в двенадцатиперстную кишку. Каудально мышечный желудок заключен в брюшную жировую подушку (сальник).

Форма мышечного желудка видоспецифична. У куриных слепые мешки выделяются нечетко, форма органа ближе к дисковидной, в привратнике имеются серповидные складки. У страуса желудок по форме похож на куриный, однако в пилорусе имеется замыкающее устройство в виде V-образного мышечного валика, с отходящими от него тремя-четырьмя спиральными гребешками. У гуся форма желудка ближе к овалу, слепые мешки, особенно задний, заметно отделены от тела. У утки мышечный желудок вытянут в длину, слепые мешки узкие, выступают над телом.

Стенка мышечной части желудка состоит из слизистой, мышечной и адвентициальной оболочек. Слизистая оболочка выстлана однослойным цилиндрическим эпителием и собрана в продольные складки. В области слепых мешков имеются и поперечные складки, вследствие чего слизистая оболочка в них сетевидно изрезана.

Поверхность слизистой оболочки покрыта кератиноподобной твердой массой в виде пленки — кутикулой. Она защищает во время

сокращений чувствительный железистый и мышечные слои от повреждений твердыми частицами корма или острыми камешками. В процессе жизнедеятельности верхние слои стираются, а снизу нарастают новые, в результате чего поверхность слизистой оболочки мышечного желудка постоянно покрыта кутикулой. Под кутикулой располагаются небольшие углубления — желудочные ямки, в дно которых открываются простые трубчатые железы (10 — 30 желез). Их секрет смешивается с секретом эпителия ямки и затвердевает в виде столбиков, которые выступают над поверхностью кутикулы, обуславливая ее шероховатость и улучшая трущуюся поверхность. Покровный эпителий секретирует более мягкую составную часть кутикулы.

Мышечная оболочка образована гладкой мышечной тканью. Ее клетки содержат большое количество миоглобина, чем обусловлен ее темный цвет. В этой части мышечная оболочка не образует правильных слоев, как во всей пищеварительной трубке, а преобразовалась в четыре мышцы. Две из них (промежуточные) — меньшие, покрывают слепые мешки. Остальные две (боковые вентральная и дорсальная) очень сильно развиты, лежат на теле и образуют края мышечного желудка. Боковые мышцы начинаются от сухожильных зеркал, которые образованы многочисленными коллагеновыми волокнами, а у взрослых кур и индеек могут содержать волокнистый хрящ. Мышечные пучки следуют поперек тела животного, и их мощность значительно увеличивается по краям желудка. Полость мышечного желудка S-образной формы, что имеет огромное значение для специфического перемалывания и прохождения пищи.

Тонкий кишечник (средняя кишка) и его застенные железы

Кишечник у птиц из-за своеобразного развития желудка значительно сдвинут влево и назад.

Его петли покрыты серозными листками, формирующими брыжейку, с помощью которой кишечник подвешен к позвонкам. Длина брыжейки неодинакова, что придает разное положение петлям кишечника. По брыжейке к кишечнику подходят многочисленные сосуды и нервы.

Длина кишечника зависит от вида, породы, пола, возраста и особенностей кормления. Самый длинный кишечник (по отношению к длине тела) у зерноядных. У куриных он превышает длину тела в 5 — 6 раз и составляет 150 — 240 см, у индейки 250 — 300 см. У

гусиных, питающихся более мягкой растительной пищей, кишечник в 4 – 5 раз длиннее тела и равен 240 – 290 см. У самцов кишечник длиннее, чем у самок. При обильном кормлении увеличивается не только длина, но и толщина кишок. Кишечник делится на два отдела – тонкий и толстый.

Тонкий отдел кишечника в 10 – 20 раз длиннее толстого. Это один из важнейших участков, где происходит переваривание и всасывание. Переваривание осуществляется с помощью пристенных и застенных пищеварительных желез, а всасывание – за счет каемчатого эпителия, выстилающего кишечную трубку. Петли кишечника подвешены на длинной брыжейке, которая особенно длинная у тощей кишки. С правой стороны они отделяются от стенки тела воздухоносными мешками, снизу и сзади – жировой подушкой, которые выполняют защитную функцию, предохраняя внутренности от переохлаждения. Тонкий отдел кишечника состоит из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок.

Двенадцатиперстная кишка (intestinum duodenum) – серо-красного цвета, у курицы длиной 22 – 25 см и шириной 0,8 – 1,2 см, у гуся соответственно 40 – 49 см и 1,2 – 1,6 см, у утки – 22 – 38 см и 0,4 – 1,1 см, у страуса – 50 – 73 см и 2,5 – 3,5 см. Она имеет вид дугообразной петли, в центре изгиба которой располагается поджелудочная железа. Двенадцатиперстная кишка берет начало от краниального слепого мешка мышечного желудка, от которого отделяется слизисто-мышечной складкой – привратником. Привратник препятствует попаданию гастролитов в кишку. После этого двенадцатиперстная кишка опускается вниз, огибает желудок и следует каудально до таза – нисходящее колено. Далее она поворачивает назад и идет параллельно нисходящему колену до правой доли печени, где образует вдавление. Затем поднимается вверх к позвоночнику и без видимых границ переходит в тощую кишку на уровне 6 – 7-го ребра. Оба колена кишки соединены между собой связками, между ними лежит поджелудочная железа. Свободное положение кишки (она соединяется только с печенью, мышечным желудком и подвздошной кишкой) позволяет ей совершать активные перистальтические действия и маятникообразные движения и менять свое месторасположение. У гусят подвижность кишки ограничена из-за обрастания ее жиром. На внутренней поверхности восходящего колена ближе к его концу располагается сосок

двенадцатиперстной кишки, в который открываются два протока печени и 2 – 3 протока поджелудочной железы. В двенадцатиперстной кишке происходит переваривание белков, углеводов и жиров под действием ферментов пристенных и застенных желез.

Тошная кишка (intestinun jejunum) – гладкая, блестящая, светло-серого цвета. Ее задняя граница находится на уровне головок слепых кишок. Образует у куриных 10 – 12 петель, подвешена на длинной брыжейке. Почти на середине ее длины со стороны, противоположной прикреплению брыжейки, у куриных в 60 % случаев обнаруживается остаток желточного мешка – дивертикул Меккеля различной формы и величины. В первые дни после вылупления желточный мешок наполнен желтком, который служит питанием цыпленку. По мере расходования желтка он уменьшается в размерах. В случаях неполной редукции дивертикул Меккеля прорастает лимфоидной тканью и превращается в лимфоэпителиальный орган. У молодых птиц он достигает размеров 4 – 15 мм, у взрослых птиц – с просяное зерно.

У гусиных тошная кишка зеленовато-коричневого цвета образует 6 – 9 петель, которые плотно зафиксированы жировой подушкой и воздухоносными мешками. Дивертикул Меккеля у гусей обнаруживается в 90 %, у уток – в 80 % случаев.

У страуса тошная кишка имеет длину 2,49 м и среднюю ширину 1,9 см. Она подвешена на длинной брыжейке, 2/3 брыжейки образует своеобразный конус, обращенный вниз. Петли кишки располагаются равномерно вокруг конуса.

Подвздошная кишка (intestinun ileum) – сравнительно короткая (у курицы 13 – 18 см, у гуся 20 – 28 см, у утки 10 – 19 см, у страуса до 62 см), серо-зеленоватого цвета, лежит над двенадцатиперстной кишкой. Каудальной границей служит место впадения в слепые кишки.

Стенка тонкого кишечника на всем протяжении имеет одинаковое строение, за исключением короткого (0,5 см) участка переходной зоны от мышечного желудка к двенадцатиперстной кишке. В переходной зоне видны группы типичных трубчатых желез мышечного желудка, непокрытые кутикулой, ворсинки отсутствуют.

Стенка кишки состоит из слизистой оболочки с подслизистой основой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. В ее собственной

пластинке диффузно и в виде фолликулов располагается лимфоидная ткань. В тощей и подвздошной кишках расположены не только солитарные (одиночные) фолликулы, но и пейеровы бляшки, заметные невооруженным глазом в виде овального бугорка. У курицы — их 6 — 8 штук, самая крупная расположена на границе тонкого и толстого кишечника. Слизистая оболочка образует непостоянные пологие продольные и поперечные складки, ворсинки — видимые невооруженным глазом, и впаивания — общекишечные железы (крипты). Ворсинки увеличивают всасывающую поверхность и на них адсорбируются ферменты, активизирующие пищеварительные процессы. Кроме того, за счет мышечных клеток ворсинка меняет форму и положение, что способствует перемешиванию корма, а также оттоку крови и лимфы с питательными веществами. Ворсинки у птиц имеют листовидную форму с расширенным основанием, расположены косо или спиралевидно. На 1 см² у кур располагается 415 ворсинок, у индеек — 292, у гусей — 2051, у уток — 1512. Общекишечные железы (крипты) открываются между основаниями ворсинок.

Мышечная оболочка образована гладкой мышечной тканью и состоит из двух слоев: внутреннего, хорошо развитого — кольцевого и наружного, слабо развитого — продольного. При сокращении кольцевого слоя кишечник совершает перистальтические движения, продольный слой — маятникообразные движения кишечника.

Серозная оболочка покрыта однослойным плоским эпителием — мезотелием, который вырабатывает жидкость, смазывающую поверхность серозной оболочки, чем облегчает движение петель кишечника.

Печень (hepar) — самая крупная железа организма. У курицы и индейки она темного красно-коричневого цвета, у гуся — каштанового, у утки — желто-коричневого, у страуса — буро-коричневого цвета. При откорме и яйцекладке печень у всех видов домашних птиц желтеет. В полости тела печень занимает пространство от третьего межреберного промежутка до конца грудной кости. Имеет две поверхности и несколько краев. Передняя (диафрагмальная) поверхность гладкая, выпуклая, обращена вперед и вниз. Задняя (висцеральная) поверхность с многочисленными вдавлениями от прилежащих органов обращена назад и вверх. Печень состоит из двух долей — правой и левой, отделенных друг от друга неглубокой краниальной вырезкой и глубокой каудальной. Правая доля круп-

нее и заходит на 2 см дальше бокового отростка грудины. Левая доля сдавлена желудком и поэтому меньше правой. Она состоит из левой латеральной и левой медиальной частей, на задней поверхности имеет удлиненный промежуточный отросток, который может отсутствовать.

Печень в своем положении удерживается несколькими связками и недоразвитой диафрагмой, которая в виде пленки прирастает к ее тупому краю. С боковых краев печени отходит парная треугольная связка, соединяющая печень с боковыми стенками тела. От внутренней поверхности грудины отходит серповидная связка, глубоко входящая внутрь печени между долями.

На тупом крае имеется пищеводное вдавление от железистого желудка, на заднем остром крае — большое вдавление от мышечного желудка. Недалеко от тупого края проходит каудальная полая вена, которая вызывает прободение паренхимы печени. На этой же поверхности имеется углубление — ворота печени, куда впадают печеночные артерии и воротные вены. Здесь же располагается желчный пузырь овальной или грушевидной формы, длиной 2 — 4,5 см, не выходящий за пределы правой доли. Желчь с правой доли собирается в печеночно-пузырный проток, который впадает в желчный пузырь. Из желчного пузыря выходит пузырно-кишечный проток, который следует к восходящему колону двенадцатиперстной кишки. С левой и частично правой долей желчь собирается в печеночно-кишечный (желчный) проток, который, не заходя в желчный пузырь, открывается в двенадцатиперстную кишку рядом с пузырно-кишечным протоком. Желчные протоки у птиц при впадении в двенадцатиперстную кишку не образуют сфинктеров, но изгибаются под прямым углом, благодаря чему в них не попадает содержимое кишечника. Оба протока анастомозируют между собой как внутри паренхимы печени, так и за ее пределами. Самый крупный анастомоз находится перед впадением в желчный пузырь. Здесь протоки, объединяясь, образуют синус, в который стекает желчь со всей печени. При голодании желчь целиком поступает в желчный пузырь, при слабом пищеварении — только по печеночно-кишечному протоку в кишку, при сильном пищеварении — по обоим протокам в кишку.

У страуса печень имеет сердцевидную форму, доли срастаются воедино, желчный пузырь отсутствует.

Печень является типичным паренхиматозным органом, состоящим из стромы и паренхимы. Строма развита слабо. Она образует тонкую капсулу, которая срастается с серозной оболочкой. От капсулы внутрь печени отходят тонкие соединительнотканнные прослойки, но дольчатость не выражена. Основной морфофункциональной единицей печени является печеночная долька, состоящая из печеночных пластинок, расположенных радиально.

Поджелудочная железа (pancreas) — компактный орган серо-желтого или серо-красноватого цвета, расположена в петле двенадцатиперстной кишки. Состоит из двух крупных долей длиной 14 — 16 см: дорсальной, примыкающей к восходящему колену двенадцатиперстной кишки, вентральной, прилежащей к нисходящему колену, и небольшой селезеночной. Вентральная доля самая крупная и составляет 80 % массы железы и длиннее дорсальной доли на 2 — 3 см. На поперечном разрезе дорсальная и вентральная доли имеют вид треугольников, которые срастаются своими вершинами. В области вершины петли двенадцатиперстной кишки на расстоянии 2 см полностью сливаются. Селезеночная доля отходит краниально и достигает селезенки, однако она может и отсутствовать. От каждой доли отходит по одному протоку и, анастомозируя между собой, они открываются в сосочек двенадцатиперстной кишки рядом с желчными протоками. У некоторых кур между вентральными и дорсальными долями бывает развита узкая третья доля. На поверхности долей заметны по-разному развитые вторичные доли, число которых может достигать 5 — 6. У страуса поджелудочная железа в виде длинного (до 23 см), суживающегося каудально тяжа лежит в брыжейке петли двенадцатиперстной кишки. Железа состоит из тесно прилегающих друг к другу долей: вентральной, прилежающей к нисходящему колену, и дорсальной — примыкающей к восходящему колену двенадцатиперстной кишки.

По структуре поджелудочная железа — сложная альвеолярно-трубчатая. Сверху покрыта тонкой соединительнотканной оболочкой. Вокруг сосудов и между долями количество соединительной ткани увеличивается. От капсулы внутрь отходят соединительнотканнные прослойки, разделяющие железу на дольки. Дольчатость лучше развита у птиц старше года. Внешнесекреторная часть состоит из многочисленных отделов трубчатой, альвеолярной и альвеолярно-трубчатой формы. Выделяет панкреатический сок, со-

державший ферменты, расщепляющие белки (трипсин, эрипсин, протеазы), жиры (липаза), углеводы.

Внутрисекреторная паренхима составляет около 1 % массы железы и имеет вид отдельных вкраплений, называемых панкреатическими островками (Лангерганса). В них различают клетки А, продуцирующие глюкагон, клетки В, продуцирующие инсулин. Эти гормоны регулируют углеводный обмен и уровень глюкозы в крови.

Толстый кишечник (задняя кишка)

Толстый отдел кишечника у большинства птиц состоит из двух слепых и прямой кишок, а у некоторых видов птиц присутствует ободочная кишка.

Слепая кишка (intestinum caeca) у птиц парная, серо-розового или сине-розового цвета. Она лежит по сторонам от подвздошной кишки. На каждой из кишок различают шейку, тело и верхушку. Шейка – короткая, узкая часть с толстыми стенками, располагается в месте перехода тонкого отдела кишечника в толстый. В ней расположен сфинктер слепой кишки и крупное скопление лимфоидной ткани – миндалина слепой кишки. Шейка переходит в длинное, широкое, тонкостенное тело, которое слепо заканчивается расширенной головкой. Головка направлена краниально, шейка – каудально. В слепой кишке происходят всасывание воды и солей, иммунные реакции.

У страуса обе слепые кишки соединяются и переходят в ободочную кишку, образуя Y-образное расхождение. Она самая длинная из всех кишок (длина до 8,5 м), образует петли, висящие на достаточно длинной брыжейке (длиной до 22 см). Ширина ободочной кишки на всем ее протяжении равномерная (4,4 см), лишь у ее выхода из слепых кишок она сужена до 2,8 см.

Прямая кишка (intestinum rectum) – короткая и широкая. Начинается от места впадения слепых кишок в пищеварительную трубку и заканчивается переходом в клоаку. Подвешена на брыжейке, которая каудально укорачивается. Перед впадением в клоаку прямая кишка расширяется.

Стенка толстой кишки состоит из слизистой оболочки с подслизистой основой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая собирается в складки, имеет ворсинки и общекишечные железы. За счет ворсинок усиливается всасывание, что необходимо при сравнительно коротком пищеварительном тракте и высокоинтенсивном обмене веществ. Лимфоидная ткань сильно развита. Подслизистая основа, мышечная и серозная оболочки аналогичны тонкому отделу.

Клоака (cloaca) – расширенная мешкообразная задняя короткая часть кишечной трубки. У куриных клоака крупнее, чем у гусиных. Особенно увеличивается ее размер в период яйцекладки и насиживания. В ней различают три отдела: передний – копродеум, средний – уродеум и задний – проктодеум.

Копродеум (coprodeum) – полость для кала, самая длинная, является продолжением прямой кишки, выстлана слизистой оболочкой кишечного типа с ворсинками и общекишечными железами. В ней скапливаются каловые массы. Между прямой кишкой и клоакой находится сфинктер клоаки, состоящий из складки слизистой оболочки и кольцевой мускулатуры.

Уродеум (urodeum) – полость для мочи, самый маленький отдел. От копродеума он отделяется мышечной складкой. Уродеум покрыт слизистой оболочкой без ворсинок и желез. В дорсальной стенке находится пара сосочков, в которые открываются мочеточники. По бокам от сосочков открываются семявыносящие протоки у самцов, а у самок на левой стороне имеется широкая щель яйцевода.

Проктодеум (proctodeum) – конечная полость, самый крупный отдел. Отделяется от среднего отдела низкой складкой слизистой оболочки. Слизистая оболочка кожного типа, покрыта многослойным плоским эпителием. У гуся и селезня на вентральной стороне имеется совокупительный орган. В дорсальную стенку щелевидным отверстием открывается фабрициева сумка (клоакальная сумка) – лимфоэпителиальный иммунный орган, редуцирующий у взрослых птиц.

Заднепроходное отверстие щелевидное и окружено сильным сфинктером из поперечнополосатой мускулатуры. В него вплетаются мышечные пучки поднимателя и опускаателя клоаки, идущие от лонной и седалищной костей.

1.4.2. Аппарат дыхания

Аппарат дыхания обеспечивает обмен кислорода и углекислого газа в процессе дыхания, тем самым участвует в регуляции энергетического обмена, а также в водно-солевом обмене. Он состоит из воздухоносных путей (носовой полости, верхней и нижней гортани, бронхов и воздухоносных мешков) и респираторного отдела (легкие). В воздухоносных путях воздух согревается, увлажняется,

очищается, анализируется, депонируется, происходит образование звуков. В респираторных отделах легких происходит газообмен.

Носовая полость (cavum nasi) находится в верхней части клюва, короткая и узкая, сдавлена сзади глазными яблоками. Вход в нее образован двумя ноздрями, расположенными около основания клюва. У куриных ноздри овальные, окружены перьями, изнутри прикрыты роговой пластинкой — носовым клапаном. У гусиных ноздри щелевидные, окружены восковицей.

Носовая полость делится на две половины сошником и носовой перегородкой. У старых птиц носовая перегородка окостеневает. У гусиных в ее передней части имеется овальное отверстие, соединяющее правую и левую половины носовой полости и ноздри. Такие ноздри называются проходимыми. У куриных такого отверстия нет и ноздри называются непроходимыми. Выход из носовой полости — хоаны — не разделен на две половины. В каждой половине носовой полости имеется по три хрящевых носовых раковины. Дорсальная — небольших размеров, отходит от решетчатой кости и имеет вид изогнутой пластины. Вентральная — самая крупная, отходит от боковой стенки носовой полости, спиралевидно закручена у куриных на 2, у гусиных — на 2,5 оборота. Третья раковина представляет собой небольшой вырост боковой стенки носовой полости.

Раковины делят носовую полость на три камеры: переднюю (преддверие), среднюю и заднюю. Ноздри открываются в преддверие. Средняя камера — основная. Она соединяется с преддверием, подглазничным синусом и задней камерой. В нее открываются хоаны. Задняя камера узкой щелью соединяется с подглазничным синусом.

На дне носовой полости находится продольная щель, соединяющая носовую полость с ротовой. Лабиринт решетчатой кости отсутствует.

В носовую полость открываются протоки трех парных застенных желез: носовой, орбитальной и слезной. Проток носовой железы открывается в преддверие. Протоки слезной и орбитальной желез, объединяясь в носо-слезный канал, проходящий по боковой стенке, открываются в среднюю камеру носовой полости.

Носовая полость выстлана слизистой оболочкой, с большим количеством сосудов, нервных волокон, лимфоидных скоплений и желез. В преддверии она покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием, в средней и большей части задней камеры —

многорядным мерцательным. Слизистая оболочка дорсальной раковины покрыта мерцательным эпителием.

Верхняя гортань (larynx) образована кольцевидным и двумя черпаловидными хрящами. Щитовидного хряща и надгортанника у птиц нет. Щелевидное отверстие гортани открывается на дне глотки позади языка. Перед гортанной щелью расположена поперечная складка слизистой оболочки, заменяющая надгортанник. Щель обрамлена глоточными сосочками, которые вместе со складкой препятствуют попаданию корма в гортань. К хрящам прикрепляются мышцы, сужающие и расширяющие полость гортани. Снаружи гортань покрыта адвентицией, соединяющей ее с пищеводом и подъязычной костью. Изнутри полость гортани выстлана слизистой оболочкой с многорядным мерцательным эпителием.

Трахея (trachea) — трубчатый орган длиной 16 — 27 см, проводящий воздух из гортани в легкие. Располагается в области шеи и передней части полости тела. У куриных состоит из 140 — 200 костно-хрящевых колец, соединенных фиброзно-эластичными прослойками. У куриных трахея в поперечнике округлая, у гусиных — овальная. Просвет ее на всем протяжении шеи не меняется, при вступлении в полость тела сужается почти в два раза. Трахея часто длиннее шеи, в результате чего образует изгибы в нижней части тела (гусь, журавль) или петли, уложенные вдоль грудной кости (лебедь). Петли часто окостеневают и служат дополнительным резонатором, придающим голосу птиц громкость и звучность. Трахейные кольца не замкнуты и их концы заходят один за другой при сужении просвета. По бокам трахеи расположены поперечнополосатые мышцы, которые изменяют ее положение и входят в состав голосового аппарата.

Стенка трахеи состоит из слизистой, фиброзно-хрящевой и адвентициальной оболочек. Слизистая оболочка покрыта многорядным мерцательным эпителием, в ней имеются железы, вырабатывающие слизистый секрет. Хрящевая оболочка построена из гиалинового хряща, который с возрастом окостеневаает. У водоплавающих птиц окостенение начинается раньше и протекает интенсивнее.

В полости тела перед впадением в легкие трахея делится на два главных легочных бронха (место деления — бифуркация). Каждый главный бронх состоит из 20 — 25 хрящевых полуколец и по строению почти не отличается от трахеи.

Нижняя (певчая) гортань (syrinx) — голосовой орган птицы, расположен в грудной полости в месте бифуркации, окружен со всех сторон межключичным воздухоносным мешком. Последние 6 — 12 колец трахеи и первые 4 — 5 полуколец бронхов срастаются, образуя барабан. Между отверстиями, ведущими из конца трахеи в оба бронха, находится сагиттально расположенная костная пластинка — мостик, которая делит пополам концевой отдел трахеи. Мостик покрыт слизистой оболочкой, которая выступает в просвет трахеи полулунной складкой. К обеим сторонам мостика прикрепляется эластичная внутренняя мембрана. Напротив внутренней мембраны от стенки бронха выступает подобная ей наружная мембрана. Барабанные мембраны соответствуют голосовым губам, а щель между ними — голосовой щели млекопитающих. Звук образуется при быстром прохождении воздуха через щель между напряженными мембранами как при вдохе, так и при выдохе. Напряжение барабанных мембран осуществляется мышцами нижней гортани и трахеи, которые у певчих птиц сильно дифференцированы, а у домашних птиц слабо развиты или вообще отсутствуют. Для образования звука необходимо, чтобы давление в межключичном воздухоносном мешке было повышенным и уравновешивалось с давлением в бронхах. Дополнительными резонаторами у птиц являются гортанная, глоточная, носовая и ротовая полости, полость тела и воздухоносные мешки.

Строение певчей гортани сильно различается у разных видов птиц. Половые внутривидовые особенности строения слабо выражены, за исключением уток. У селезня имеется специальная резонаторная барабанная полость, образованная обширной выпуклостью основания трахеи с левой стороны и левого бронха. Изнутри полость пронизана эластичными мембранами. У самок барабанная полость отсутствует.

Легкие (pulmones) — парный орган небольшого размера, ярко-розового цвета, губчатой консистенции. В работе легких птиц выделяют следующие специфические внутриклассовые особенности: 1) в легких газообмен с кровью происходит не через стенки альвеол, а через стенки воздухоносных капилляров; 2) главные бронхи проходят через легкие и заканчиваются в воздухоносных мешках, поэтому на вдохе воздух поступает в легкие и заполняет грудные и брюшные воздухоносные мешки, а при выдохе воздух из этих мешков через легкие проходит в шейные и межключичные мешки; 3) различают

шесть видов бронхов: главный бронх (входит в легкие), бронхи второго порядка (их стенка лишена хрящей), эктобронхи (отходят от бронхов второго порядка и проходят через легкие в воздухоносные мешки), возвратные мешковые бронхи (идут из мешков в легкие), эндобронхи (находятся в самих легких), парабронхи (проводят воздух в воздухоносные капилляры от эндо- и эктобронхов).

Легкие не делятся на доли и занимают верхнюю четверть тела, простираясь от первого ребра до почек. На них различают дорсолатеральную — реберную поверхность, вогнутую вентральную — диафрагмальную поверхность, обращенную к сердцу; медиальную — средостенную поверхность. Реберная поверхность глубоко проникает в межреберные пространства, в результате чего на ней образуются глубокие выемки, которые делят ее на сегменты. Со стенкой тела эта поверхность соединена адвентицией. Остальные поверхности гладкие, покрыты серозной оболочкой.

Форма легких зависит от формы грудной клетки. У куриных легкие почти прямоугольные с четырьмя выемками на реберной поверхности. Ширина легких в два раза меньше длины. У гусиных легкие приближаются к треугольной форме с узкой верхушкой и широким основанием. На реберной поверхности у них имеются пять выемок.

Легкие — компактный орган, воздухоносные пути которого представлены бронхами первого, второго и третьего порядков, а респираторные отделы — легочными дольками.

Главный бронх входит в легкое в верхней трети диафрагмальной поверхности у ее медиального края и называется уже бронхом первого порядка. Он теряет хрящи и ампулообразно расширяется, образуя преддверие длиной 6 — 7 см. У куриных расширение едва заметно, у гусиных — хорошо выражено. После преддверия бронх вновь сужается и под названием «мезобронх» пронизывает все легкое и выходит из его каудального конца в брюшной воздухоносный мешок. Бронх первого порядка магистрально ветвится на бронхи второго порядка, которые идут в трех направлениях и называются вентробронхами, дорсобронхами и латеробронхами. Некоторые из вентро- и латеробронхов имеют связь с воздухоносными мешками, дорсобронхи не связаны с воздухоносными мешками, поэтому их часто называют эндобронхами. Многочисленные ветви, отходящие от бронхов второго порядка, называют бронхами третьего порядка, или парабронхами. Парабронхи отходят параллельно, анасто-

мозгируют между собой, образуя при этом густую сеть. Парабронхи являются конечным звеном воздухоносных путей. Они выстланы плоским эпителием, под которым расположены эластичные волокна соединительной ткани и тонкие мышечные пучки, регулирующие диаметр парабронхов. Дольки легкого представлены воздухоносными капиллярами, принимающими воздух из парабронхов, кровеносными капиллярами и соединительной тканью. Воздухоносные капилляры по строению и функциональному значению соответствуют легочным альвеолам млекопитающих. Воздухоносные капилляры имеют длину в несколько микронов, они окружены густым слоем кровеносных капилляров, посредством которых происходит газообмен между воздухом и кровью. Причем воздух проходит через воздухоносные капилляры как при вдохе, так и при выдохе.

Воздухоносные мешки (sacci pneumatici) – тонкостенные мешкообразные выросты некоторых бронхов (экзобронхов), находящиеся за пределами легких. Функции воздухоносных мешков разнообразны:

они являются резервуарами воздуха;

обеспечивают двойное дыхание, чем усиливают окислительно-восстановительные процессы, что определяет более высокую температуру тела;

способствуют более активному засасыванию воздуха при полете как при вдохе, так и при выдохе;

участвуют в водном обмене, испаряя при выдохе излишки влаги, что в значительной степени заменяет отсутствующие у птиц потовые железы;

участвуют в терморегуляции, понижая внутреннюю температуру тела;

служат амортизационными подушками, предохраняющими внутренние органы от механических повреждений;

облегчают массу тела;

совместно с жировыми подушками создают теплоизолирующую прослойку;

являются резонаторными камерами, особенно межключичный воздухоносный мешок, усиливающими голос.

От каждого легкого отходит по пять воздухоносных мешков: шейный, межключичный, передний и задний грудные и брюш-

ной. Межключичные, а часто и шейные мешки срастаются между собой. Шейный, межключичный и брюшной мешки имеют вторичные воздушные полости — дивертикулы. Передний и задний грудные и брюшной мешки связаны с легкими не только входными, но и выходными отверстиями, открывающимися в возвратные, или мешковые, бронхи. При этом входное отверстие имеет клапан, при помощи которого воздух из приносящего бронха не может при сдавливании мешка поступить обратно в него, а направляется по возвратным бронхам.

Шейный воздухоносный мешок — парный, образуется при выходе первого ветробронха за пределы легкого. В месте перехода ветробронха в мешок в нем появляются хрящевые кольца. Шейный воздухоносный мешок основной массой располагается на уровне ключицы между коракоидными костями и распространяется краниально и каудально. Он пневматизирует весь грудной отдел позвоночного столба и образует воздушную подушку для крупных сосудов.

Межключичный воздухоносный мешок — непарный, у куриных соединяется с третьим ветробронхом, у гусиных — с первым и третьим. Он имеет вид непарного мешка с многочисленными дивертикулами. Его тело лежит под шейным воздухоносным мешком и является воздушной подушкой для пищевода, трахеи, сосудов и нервов. С помощью дивертикулов межключичного воздухоносного мешка пневматизируются коракоидные, плечевые и грудные кости.

Передний грудной воздухоносный мешок — парный, не имеет дивертикулов. Отходит от третьего ветробронха, прилегает к стенке тела, верхушке сердца и печени. Возвратные бронхи тонкие, немногочисленные.

Задний грудной воздухоносный мешок — парный, не имеет дивертикулов, отходит от второго латеробронха, левый крупнее правого. У курицы левый мешок достигает седалищного отверстия, а правый — последнего реберного сустава. Имеет выходные отверстия.

Брюшной воздухоносный мешок — парный, начинается от мезобронха, который пронизывает все легкое. Это самый большой мешок, заполняет все пространство задней полости тела до клоаки. Его дивертикулы лежат между органами пищеварения и пневматизируют хвостовые позвонки, тазовые и бедренные кости. Мешок имеет двойное отверстие возвратного бронха. Правый мешок крупнее левого из-за давления мышечного желудка, яичника и яйцевода.

Изнутри воздухоносные мешки выстланы слизистой оболочкой, а снаружи покрыты серозной оболочкой. В стенках относительно мало сосудов, тем самым это свидетельствует о незначительном участии их стенок в газообмене.

1.4.3. Органы мочевыделения

Органы мочевыделения представлены только почками и мочеточниками, открывающимися в уродеум клоаки. Лоханка, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал отсутствуют. Основными функциями мочевыделительной системы являются удаление избытка воды и солей из организма и поддержание постоянства осмотического давления в тканях организма. У птиц, как и у большинства пресмыкающихся, в качестве выделяемого из организма конечного продукта белкового обмена образуется не мочевины, а мочевая кислота, легко выпадающая из раствора кристалликами, образующими белую кашицеобразную массу.

Почки (ren, nephros) – парные органы, удлиненной формы, мягкой консистенции, темно-красного или коричневого цвета. Масса двух почек в среднем составляет 1 % от массы тела. Почки лежат под крышей полости тела в углублении пояснично-крестцовой кости и в подвздошной ямке одноименной кости. Краниально они достигают легких, каудально – прямой кишки. Дорсальная поверхность почек вплотную прилегает к указанным костям, вентральная свободна и покрыта брюшиной. Кроме того, почки окружены воздухоносными мешками, которые заменяют жировые подушки, отсутствующие у птиц. Анатомически почки делятся на три изолированные доли (деления) – краниальную, среднюю и каудальную. У самок левая почка несколько меньше правой из-за давления яйцевода. У водоплавающих почки относительно крупнее, чем у сухопутных.

Почка – компактный орган. Строма представлена соединительнотканной капсулой, междольковыми прослойками, делящими почки на дольки. Соединительной ткани немного, границы долек заметны за счет междольковых вен. Невооруженным глазом не заметно деление почки на корковое и мозговое вещество, однако в капсульной долке есть корковая (мочеобразовательная) и мозговая зоны. Корковая зона состоит в основном из нефронов (основ-

ной структурно-функциональной единицы почки), а мозговая зона представлена собирательными трубочками. Нефроны имеют такое же строение, как и у млекопитающих. Они состоят из почечных телец (двухслойная капсула Шумлянского и сосудистый клубочек), извитого проксимального (главного) канальца, петли нефрона, спускающейся в мозговую зону дольки; извитого дистального канальца, переходящего в собирательную трубочку. Нефроны обладают способностью к значительной реабсорбции воды и растворенных в ней веществ. В отличие от млекопитающих в почку входят не только артерии, но и вены, образуя воротную систему почки. Артериальная кровь поступает по почечным артериям, которые в паренхиме разветвляются на междольковые и внутридольковые артерии. От последних отходят приносящие артериолы, несущие кровь к капиллярам сосудистых клубочков, которые образуют сеть с капиллярами выносящих артериол. На периферии дольки выносящая артериола соединяется с венозными капиллярами воротной системы почки, оплетающими канальцы нефрона.

Мочеточник (ureter) – трубкообразный парный орган, лежащий на вентральной поверхности почек. Он служит для выведения мочи из почек в клоаку. В области краниальной доли мочеточник проходит внутри почки, постепенно приближаясь к ее поверхности, затем выходит за пределы почки в области средней доли. Диаметр внепочечной доли мочеточника около 2 мм, длина – 5 см. Мочеточники идут в каудальном направлении медиальнее семяпроводов и слева от яйцевода, впадают в дорсальную стенку уродеума клоаки, близко друг от друга.

Мочеточник – трубкообразный орган, состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Эпителий слизистой оболочки – многорядный мерцательный с бокаловидными клетками. В собственной пластинке слизистой оболочки имеется много лимфоидной ткани. Мышечная оболочка состоит в начальной части мочеточника из двух слоев: внутреннего – продольного, наружного – циркулярного. В области клоаки имеется дополнительный поперечный слой.

Помимо органов мочевыделения немаловажную роль в выделении продуктов минерального обмена играют носовые железы.

Носовая железа удаляет из организма соли, особенно хлориды. Лежит у основания клюва, в углублении лобной кости, около медиального угла глаза. Представляет собой сложную трубчатую железу

небольших размеров и плоской формы. Имеется у куриных и гусят, у голубей она отсутствует. Хорошо развита у морских птиц, у домашних птиц железа в норме находится в неактивном состоянии. При спаивании гусят и уткам соленой воды железа активизируется, клетки ее концевых трубочек приобретают черты, сходные с эпителием почечных канальцев. Секрет железы по протокам попадает в носовую полость, а оттуда наружу. В секрете носовых желез, каплях, стекающих через ноздри наружу, концентрация поваренной соли в 4 – 5 раз выше, чем в крови, и примерно вдвое выше, чем в морской воде. Выделение столь концентрированного раствора позволяет птицам пить воду из соленых водоемов. Избыток других солей выделяется через почки с мочой.

1.4.4. Органы размножения

Органы размножения у птиц обеспечивают не только продолжение вида, но и определяют яйценоскость у сельскохозяйственной птицы.

Половая система самца состоит из двух семенников и их придатков, семяпроводов, открывающихся в урдеум клоаки половыми сосочками, и полового члена (у некоторых видов). Придаточные половые железы отсутствуют, придатки семенника слабо развиты, половой член у многих видов отсутствует или рудиментирован.

Органы размножения самцов

Семенник (testis, didymis, orchis) –

парный орган овальной или бобовидной формы. Расположен в по-

лости тела, подвешен на короткой связке к позвоночному столбу. Семенники лежат на вентральной поверхности краниальных долей почек, в период активности закрывают собой надпочечники. Краниальный конец доходит до легких, каудальный прилежит к брюшным воздухоносным мешкам. Вогнутые края обращены друг к другу.

У неполовозрелых особей и в период покоя семенники желтоватого или розоватого цвета. У половозрелых птиц в период активности цвет семенника белый.

Семенник покрыт тонкой собственной соединительнотканной белочной оболочкой, в которой проходит большое количество сосудов. От нее отходят тонкие соединительнотканые тяжи, которые

сопровождают сосуды внутрь органа. Средостение у птиц не развито. Интерстициальные клетки лежат поодиночке или группами в соединительнотканной прослойке. Основную массу органа образуют извитые семенные каналы, в которых происходит сперматогенез. Они не оканчиваются слепо, как у млекопитающих, а анастомозируют между собой, образуя единую сеть. Это способствует полному и скорейшему выведению спермиев в период невысокой половой активности.

У медиального края семенника извитые каналы переходят в сеть семенника, а затем — в выносящие каналы, входящие в состав придатка семенника.

Придаток семенника (epididymis) расположен у дорсомедиального края семенника, слабо выражен, покрыт общей с семенником оболочкой и отличается от него более яркой окраской. Составной частью придатка семенника является сильно развитый проток придатка, в который на разных уровнях впадают 7 — 10 выносящих канальцев. В придатке семенника спермии не дозревают, как у млекопитающих, чем, возможно, объясняется их быстрая гибель (в течение одного часа) во внешней среде.

Семяпровод (ductus deferens) — парный трубкообразный извитой орган, в который переходит проток придатка на уровне каудо-медиального края семенника. Проходит по вентральной поверхности почек латеральнее мочеточников. Перед впадением в клоаку сначала распрямляется, превращаясь в семяизвергательный канал, затем мешкообразно расширяется и открывается в клоаку половыми сосочками латеральнее отверстий мочеточников. По семяпроводу семя движется быстро благодаря сокращению его стенок: за 3 ч спермии достигают его каудального конца, не успевая при этом созреть. Семяпровод в краниальной трети часто имеет коллатерали, которые тянутся параллельно ему, заканчиваясь слепо или вновь впадая в семяпровод. Эти дополнительные каналы, по-видимому, существуют в качестве резервуаров для семени в период наивысшей половой активности, так как в это время они заполнены спермиями.

Органы совокупления (organa copulationis) располагаются в проктодеуме клоаки. У петуха они представлены тремя пенисными телами: медиальным (белым телом) длиной 2 — 3 мм в спокойном состоянии и двумя латеральными (овальными складками) диаметром по 3 — 4 мм, окружающими их пещеристыми телами и лимфатическими складками. Органы совокупления получают кровь от срамной арте-

рии. Капилляры срамных артерий и вены вместе с лимфатическими капиллярами и синусами образуют сосудистые тела, залегающие в стенке уродеума. При половом возбуждении кровь и лимфа приливают к пещеристым полостям пенисных тел, которые при этом напругаются, и между ними становится заметен эякуляторный желоб.

При копуляции у куриных клоаки самца и самки тесно соприкасаются и сперма, минуя клоаку, по эякуляторному желобу поступает во влагалище. При искусственном клоакальном осеменении оплодотворяемость не превышает 12 % , а при влагалищном достигает 95 %.

У гусиных, особенно у селезня, хорошо развит половой член. Он представляет собой складку слизистой оболочки вентральной стенки клоаки, пронизанную пещеристыми телами. По его поверхности винтообразно проходит эякуляторный желоб, делая при этом 4 оборота. При эрекции половой член селезня может достигать в длину до 8 см, края эякуляторного желоба смыкаются, превращая его в канал. По каналу сперма попадает в яйцевод утки. Такое строение пениса направлено на сохранение спермы при спаривании в воде.

Половая система самки представлена левым яичником и яйцеводом. В эмбриональный период закладываются два яичника и два яйцевода, но правосторонние органы замедляются в развитии и редуцируются.

Органы размножения самок

Яичник (ovarium sinistrum) — орган гроздевидной формы, подвешен к верхней стенке полости тела

на короткой брыжейке, по которой проходят сосуды и нервы. Прилежит яичник к передней доле левой почки, полностью закрывая надпочечник.

В яичнике различают две зоны: корковую и мозговую (сосудистую). В корковой зоне развиваются половые клетки ооциты. Интерстициальные клетки корковой зоны вырабатывают стероидные гормоны. В мозговой зоне проходит большое количество нервных волокон и сосудов. Сверху яичник одет однослойным покрывающим эпителием, под которым залегает тонкая соединительнотканная белочная оболочка. В массе коркового вещества располагаются фолликулы, заключающие в себе ооциты на разных стадиях развития. В яичнике невооруженным глазом видно большое количество мелких белых или сероватых фолликулов, в них находятся ооциты первого

порядка на стадии малого и медленного роста и несколько крупных желтых фолликулов с ооцитами первого порядка на стадии быстрого роста. Фолликул — это многоклеточная структура, в виде мешочка одевает ооцит. Он выполняет опорную, трофическую, защитную и ограничительную функции. Сначала в первичном фолликуле, когда ооцит находится на стадии малого роста, стенка фолликула состоит из слоя плоского фолликулярного эпителия. В это время рост ооцита осуществляется за счет его собственной жизнедеятельности. Постепенно клетки фолликулярного эпителия увеличиваются в размерах и функция снабжения ооцита питательными веществами переходит к ним. Ооцит вступает в период медленного роста. Накопление питательных веществ приводит к преимущественному росту цитоплазмы ооцита. У фолликулярных клеток на апикальном полюсе появляются микроворсинки, которые погружаются в цитоплазму ооцита, чем облегчается транспорт питательных веществ и органелл.

В результате деятельности ооцита и фолликулярных клеток в фолликуле образуется желточная оболочка. Ткани яичника, прилежащие к фолликулярному эпителию, преобразуются в текальную оболочку, или теку, железы которой образуют эстрогены. По мере роста ооцита и усложнения строения стенки фолликула он все больше выступает над поверхностью яичника. В фазе быстрого роста (продолжительность 7 — 15 дней) основную массу ооцита составляет желток, который накапливается в его цитоплазме очень интенсивно (90 — 95 % желточной массы накапливается в этот период). Самые крупные фолликулы подвешены на длинных ножках, соединяющих их с яичником.

На теке появляется белая полоса длиной до 25 мм, не содержащая сосудов, мышечных и эластических волокон — стигма — место разрыва фолликула в момент овуляции. Разрыв фолликула и выход ооцита первого порядка, одетого желточной оболочкой и небольшим количеством фолликулярных клеток, происходит у курицы через 10 — 30 мин, у гусыни — через 1 — 2 ч после снесения предыдущего яйца. Это происходит за счет повышения давления внутри фолликула из-за быстрого нарастания массы желтка. К этому времени стенки воронки раскрываются, набухают и совершают перистальтические движения. Ооцит выходит из фолликула за 1 — 1,5 мин, воронка его поглощает за 5 — 7 мин, а сам ооцит первого порядка переходит в ооцит второго порядка.

Овулирующий фолликул сморщивается, стенки его утолщаются. С виду он напоминает чашу. Полость его заполняется фолликулярными и текальными клетками, которые синтезируют прогестерон. Затем происходит дальнейшая дегенерация, он уменьшается в размерах, втягивается в яичник, и через месяц трудно различить его следы в строме яичника.

В период яйцекладки число фолликулов достигает более 900, между яйцекладками их становится значительно меньше, и они имеют микроскопические размеры. После овуляции фолликулярный эпителий остается прикрепленным к стенке опустевшего фолликула. Желтое тело не образуется. Яичник после овуляции уменьшается в объеме, в корковом слое остаются воронкообразные остатки овулировавших фолликулов красноватого цвета. В течение нескольких дней остатки фолликулов уменьшаются в размерах. В течение суток после овуляции в корковом слое завершается созревание и происходит овуляция следующего фолликула. После цикла повторяющихся овуляций наступает интервал в формировании и созревании фолликулов. Яичник уменьшается в объеме. В нем исчезают зрелые фолликулы. Перерыв между циклами яйцекладки может быть различной продолжительности. У кур яичной породы интервал между циклами яйцекладки составляет несколько суток или интервалы не проявляются — яйцекладка продолжается в течение года после ее начала.

Яйцевод (oviductus sinister) — непарный трубкообразный орган, в котором происходят созревание и оплодотворение яйцеклетки, формирование третичных яйцевых оболочек (белка, подскорлуповых оболочек, скорлупы, надскорлуповой оболочки), ранние стадии эмбрионального развития зародыша.

Яйцевод находится в левой половине брюшной полости, подвешен на широких вентральной и дорсальной связках, протянувшихся от четвертого ребра до клоаки. Ярко выражена складчатость органа, стенка утолщена за счет развития мышечных и железистых элементов. Хорошо выражено деление яйцевода на отделы: воронку, белковый отдел, перешеек, скорлуповый отдел и выводной отдел. С прекращением яйцекладки происходит инволюция яйцевода, уменьшаются его длина, толщина, масса, стираются различия между отделами. При следующей яйцекладке яйцевод вновь достигает полного развития.

Стенка полноразвитого яйцевода образована слизистой, мышечной и серозной оболочками. Подслизистая основа не развита. Слизистая оболочка состоит из покровного эпителия и собственной пластинки. Мышечная оболочка представлена гладкой мышечной тканью, состоит из двух слоев: внутреннего — кольцевидного и наружного — продольного.

Воронка (infundibulum) — передний отдел яйцевода, который широким основанием открывается в сторону яичника. Этот отдел на основании морфофункциональных особенностей делят на собственно воронку и ее шейку. Собственно воронка тонкостенная, конусовидная. Края воронки снабжены бахромками — фимбриями. Слизистая оболочка образует мелкие складки, не содержит желез. В покровном эпителии преобладают реснитчатые клетки.

В воронке половая клетка находится 20 — 30 мин. За это время яйцеклетка созревает и сохраняет способность к оплодотворению 20 мин. Оплодотворение должно произойти в воронке в течение этого времени. Спермии располагаются на дне складок.

Яйцеклетка быстро проходит через узкую шейку воронки. В слизистой оболочке шейки расположены простые трубчатые железы, выделяющие белок, идущий на образование градинок — халаз, поэтому данный участок называют халазообразующим.

Белковый отдел (magnum) — самый длинный и широкий отдел яйцевода, в котором образуется белок. Яйцо продвигается по нему 3 — 4 ч. Длина его у курицы и утки 25 — 40 см, у индейки 36 — 50 см, у гусыни 30 — 55 см. Слизистая оболочка образует 20 — 25 крупных продольных складок, которые, в свою очередь, покрыты многочисленными вторичными и третичными складками. В покровном эпителии белкового отдела чаще, чем в других участках яйцевода, встречаются бокаловидные клетки. Эти клетки вырабатывают овомуцин.

На дне и боковых стенках складок открываются многочисленные железы, которые продуцируют овальбумин — основной белок яйца. Железы функционируют по мерокриновому типу и при прохождении яйца опустошается 90 % всех желез.

К концу белкового отдела складки уменьшаются, затем исчезают, яйцо попадает в узкий полупрозрачный переходный безжелезистый участок длиной 5 — 10 мм. Отложение белка в яйце прекращается.

Перешеек (isthmus) — отдел яйцевода, в котором образуются подскорлуповые оболочки. Длина перешейка у курицы 10 — 12 см, у индейки 14 — 20 см, у утки 9 — 17 см, у гусыни 9 — 20 см. По внешнему виду и гистологическому строению перешеек похож на белковый отдел. Диаметр его меньше, но стенка утолщается за счет мышечной оболочки. Секрет желез образует нитчатые структуры кератиноидных белков, идущие на построение подскорлуповых пленок. В перешейке образуется зигота и начинается дробление. Без видимой границы перешеек переходит в матку.

Скорлуповый отдел — самая широкая мешкообразная часть яйцевода длиной 5 — 8 см. Ее мышечная оболочка хорошо развита, особенно внутренний кольцевой слой. Цвет его розовый за счет интенсивной васкуляризации.

Слизистая оболочка собрана в продольные складки. В покровном эпителии преобладают реснитчатые клетки, несущие на своем апикальном конце микроворсинки. Эти клетки принимают участие в образовании белково-углеводного компонента органического матрикса скорлупы. Бокаловидные клетки секретируют кислые мукополисахариды. Предполагается, что их секрет образует кутикулу — надскорлуповую оболочку.

В собственной пластинке слизистой оболочки залегает большое количество трубчатых желез, которые вырабатывают воду и неорганические составные части скорлупы, которые откладываются в виде кальциевых солей на органическом решетчатом матриксе.

Благодаря поступлению воды яйцо быстро набухает, увеличивается в объеме и массе вдвое. Кристаллизация кальциевых солей начинается через 4 — 6 ч после попадания яйца в матку и проходит в несколько этапов. Попадая в матку, яйцо поворачивается тупым концом каудально. Железы расположены здесь более рыхло. Возможно, именно это способствует появлению крупных пор на тупом конце яйца. Секрет, вырабатываемый задним участком матки, способствует расслоению подскорлуповых оболочек.

Перед переходом в выводной отдел скорлуповый отдел сужается, образуется маточно-влагалищное сочленение длиной 1 — 3 см. Большую часть этого сочленения занимает сфинктер. Позади сфинктера находится участок длиной 2 — 5 мм, покрытый реснитчатыми клетками и содержащий спермонакопительные железы, благодаря чему у птиц сохраняется способность нести оплодотво-

ренные яйца некоторое время после спаривания. Движение ресничек задерживает спермии, создает их «гнезда». В просветах желез их скапливается до 40 %. В скорлуповом отделе продолжается дальнейшее развитие зародыша.

Выводной отдел — последний отдел яйцевода. Представляет собой мускульную трубку длиной 3 — 8 см, открывающуюся щелевидным отверстием в уронеум клоаки. Слизистая оболочка собрана в продольные складки и не имеет желез. На границе между выводным отделом и клоакой у молодой несущейся птицы имеется запирательная пластинка, которая прорывается при снесении первого яйца.

Яйцо быстро проходит через выводной отдел, почти не касаясь его стенок, так как скорлуповый отдел с готовым яйцом сильно выпячивается, проникая в клоаку. Мышцы выводного отдела произвольно сокращаются над выпяченной маткой, в результате чего яйцо попадает во внешнюю среду.

1.4.5. Сердечно-сосудистая система

Сердечно-сосудистая система является интегрирующей, объединяющей все органы и ткани в единое целое. Она участвует в обменных процессах и терморегуляции, поддерживает постоянство внутренней среды организма, выполняет защитную функцию. Она представляет собой систему трубок, по которым циркулируют жидкости — кровь и лимфа. Центральным органом системы является сердце.

Сердечно-сосудистую систему подразделяют на кровеносную систему, лимфатическую систему, органы кроветворения и иммунной защиты.

1.4.6. Кровеносная система

Кровеносная система представлена сердцем и кровеносными сосудами, по которым циркулирует кровь, состоящая из плазмы крови и форменных элементов.

Сердце у птиц четырехкамерное, представляет собой полый мышечный орган, выполняющий функцию нагнетательно-присасывающего насоса. Сердце располагается в грудобрюшной полости на протяжении от первого до пятого (шестого) ребра. Верхушка сердца

лежит между долями печени. От окружающих органов сердце птиц отделяется воздухоносными мешками. Анатомически на сердце выделяют расширенное основание и верхушку, две поверхности — ушковую и предсердную и два края — правый и левый желудочковые. Сердце изнутри продольной перегородкой подразделяется на правую и левую половины, каждая из которых поперечной перегородкой делится на предсердие и желудочек. Предсердия с желудочками соединяются левым и правым предсердно-желудочковыми отверстиями, в основании которых располагаются фиброзные кольца. Предсердия от желудочков снаружи отделяются поперечной или венечной бороздой, левый желудочек от правого — двумя продольными бороздами. В бороздах сердца проходят кровеносные сосуды.

Предсердия являются принимающими камерами, в них кровь притекает из всего организма (правое) и легких (левое). На каждом предсердии имеется слепое выпячивание — сердечное ушко. В правое предсердие впадают правая и левая краниальные и каудальная полые вены, а также большая сердечная вена, в левое — легочные вены.

Желудочки сердца являются камерами, из которых артериальная кровь разносится по всему организму, а венозная кровь направляется в легкие для газообмена. Из правого желудочка выходит легочная артерия, из левого — аорта.

Стенка сердца состоит из трех слоев: внутреннего — эндокарда, среднего — миокарда, наружного — эпикарда.

Эндокард представлен соединительнотканной основой, выстланной эндотелиальными клетками. Из эндокарда формируется клапанный аппарат сердца. В сердце есть два вида клапанов — атриовентрикулярные и полулунные (кармашковые). Атриовентрикулярные клапаны располагаются в предсердно-желудочковых отверстиях. Правый атриовентрикулярный клапан у птиц имеет вид двойной мышечной пластинки, идущей от стенки желудочка к его перегородке. Левый атриовентрикулярный клапан имеет две или три створки из эндокарда, прикрепленных к сосочковым мышцам сухожильными струнами. Полулунные клапаны располагаются в месте выхода из сердца аорты и легочной артерии. Они также представляют выросты эндокарда в виде кармашков. Каждый клапан состоит из трех кармашков.

Миокард, или мышечная оболочка сердца, сформирован из специальной сердечной мышечной ткани. Миокард лучше развит в

стенках желудочков, слабее – в стенках предсердий. В желудочках миокард представлен тремя – пятью слоями, при этом в левом он в полтора-два раза толще, чем в правом. За счет миокарда в желудочках образованы сосочковые и поперечные мышцы. В стенках предсердий миокард образует два слоя. На внутренней поверхности ушек предсердий миокард образует гребешковые мышцы.

Специальные мышечные клетки – проводящие кардиомиоциты формируют проводящую систему, которая обеспечивает ритмичную работу сердца. Проводящая система состоит из синоатриального узла (Keith-Flacka), атриовентрикулярного узла (Ascoff-Tovara), предсердно-желудочкового пучка (пучка Гисса) и его конечных разветвлений (волокон Пуркинье).

Эпикард – это серозная оболочка сердца.

Сердце помещается в околосоердечной сумке (сорочке), или перикарде. Перикард в основе содержит фиброзный листок, с обеих сторон покрытый серозной оболочкой. Внутренний серозный листок у основания сердца переходит в эпикард. Между эпикардом и перикардом имеется перикардальная полость, в которой имеется небольшое количество серозной жидкости. Наружный серозный листок является висцеральным листком плевры.

Сердце усиленно кровоснабжается. Артериальная кровь поступает к сердцу по правой и левой венечным артериям, отходящим от аорты в области полулунных клапанов. Венозная кровь оттекает в правое предсердие по большой и малым сердечным венам.

Кровеносные сосуды подразделяются на артерии, вены и сосуды микроциркуляторного русла.

Артерии – сосуды, по которым кровь идет от сердца. Стенка артерий состоит из трех оболочек: внутренней – интимы, средней – меди, наружной – адвентиции. Интима построена из соединительной ткани и выстлана клетками эндотелия. Она обеспечивает защитную и барьерную функции. Медиа может быть построена из эластической или мышечной ткани, поэтому артерии подразделяются на артерии эластического типа (аорта, сонные артерии и др.), мышечного типа (все интраорганные артерии) и артерии смешанного типа (артерии конечностей). Медиа обеспечивает сокращение стенок артерий, за счет чего кровь проталкивается на периферию. При вскрытии трупного материала артерии зияют и не содержат сгустков крови. Адвентиция представлена соединительной тканью.

Она крепит артерии к окружающим тканям. Все артерии подразделяются на артерии большого круга кровообращения (аорта и ее ветви) и малого (легочная артерия). Аорта разносит по всему организму кровь, богатую кислородом, а легочная артерия проводит кровь, богатую углекислым газом, в легкие для газообмена.

Вены проводят кровь от органов к сердцу. Вены построены по такому же принципу, как и артерии. Однако медиа вен развита слабо и представлена только гладкими мышечными волокнами, поэтому вены практически не пульсируют. При вскрытии вены спавшиеся и содержат сгустки крови. В венах, которые поднимают кровь снизу вверх (вены конечностей), имеются полулунные клапаны. К венам большого круга кровообращения относятся две краниальные (левая и правая) и каудальная полые вены. Краниальные полые вены собирают кровь с головы, шеи, грудных конечностей и грудного отдела позвоночного столба. В каудальную полую вену кровь оттекает из тазовых конечностей, стенок и органов тазовой и брюшной полости. При этом кровь, оттекающая от внутренних органов пищеварения, расположенных в брюшной полости, собирается в систему воротной вены печени. В печени кровь фильтруется и только затем по печеночным венам попадает в каудальную полую вену. Обе полые вены впадают в правое предсердие. К венам малого круга кровообращения относятся легочные вены, они несут кровь, насыщенную кислородом, из легких в левое предсердие. У птиц кроме системы воротной вены печени имеется система воротной вены почек.

Сосуды микроциркуляторного русла, или обменные, — мельчайшие кровеносные сосуды (диаметр от 5 до 100 мкм), располагающиеся во всех органах и тканях и обеспечивающие все трофические процессы. Они являются вставочными между артериями и венами и подразделяются на артериолы, прекапилляры, капилляры, посткапилляры и венулы. Стенка артериол и венул имеет аналогичное строение с артериями и венами соответственно. Прекапилляры и посткапилляры не имеют сплошной меди, а стенка капилляров представлена одним слоем эндотелиальных клеток. В большинстве органов между артериолами и венулами имеются соединения — артериоловенулярные анастомозы, играющие важную роль в перераспределении крови между органами в зависимости от их функциональной нагрузки.

1.4.7. Лимфатическая система

Лимфатическая система является связующим звеном между тканевой жидкостью и венозной системой. Она выполняет дренажную, защитную и кроветворную функции. Лимфатическая система состоит из лимфы, лимфатических сосудов и лимфатических узлов.

Лимфа – это жидкость, циркулирующая по лимфатическим сосудам. Она происходит из тканевой жидкости, которая всосалась в лимфатические капилляры в межтканевых пространствах. Сама тканевая жидкость образуется путем выхода жидкой части крови в межтканевые пространства. Лимфа состоит из плазмы лимфы и форменных элементов – лейкоцитов.

Лимфатические сосуды подразделяются на лимфатические капилляры, лимфатические посткапилляры, лимфатические сосуды и лимфатические коллекторы.

Лимфатические капилляры отличаются от кровеносных тем, что они начинаются в межтканевых пространствах. Тканевая жидкость всасывается через эндотелий капилляров. Исключением являются лимфатические капилляры слизистой оболочки носовой полости.

Лимфатические посткапилляры отличаются от капилляров наличием клапанов.

Лимфатические сосуды (экстраорганные и интраорганные) имеют слабо развитую среднюю оболочку, представленную одиночными клетками гладкой мышечной ткани. Ввиду этого лимфатические сосуды не могут самостоятельно сокращаться, и они не видны невооруженным глазом.

Лимфатические коллекторы выносят лимфу в краниальную полую вену, к основным из них относят грудной лимфатический проток и трахеальный лимфатический проток.

Лимфатические узлы представляют собой органы, построенные из лимфоидной ткани и располагающиеся по ходу кровеносных сосудов. Они выполняют фильтрационную, защитную и кроветворную функции. У большинства птиц лимфатические узлы не развиты, только у гусиных имеются две пары узлов: шейногрудной (лежит на дорсальной поверхности яремной вены) и поясничный (лежит в области поясницы вдоль аорты). Отсутствие анатомически выраженных лимфатических узлов у птиц компенсируется

широким распространением лимфоидных образований в стенках лимфатических сосудов и в виде одиночных узелков на стенках печени, кишечника, на легких, коже, глотке и небе. Особенно много их встречается в лимфатических сосудах крыла и тазовой конечности.

1.4.8. Органы кроветворения и иммуногенеза

Кроветворение у птиц начинается на ранних этапах эмбрионального развития. Первым органом кроветворения является желточный мешок. В его стенке из элементов мезенхимы одновременно с формированием сосудов образуются клетки крови. Желточный мешок формируется в первые дни развития эмбриона, а его желточная масса служит энергетическим материалом. Формирование крови в стенке желточного мешка достигает максимума активности на 11-й и 12-й день инкубации, уменьшаясь к 18-му дню. Перед вылуплением желточный мешок втягивается в брюшную полость, затем в течение нескольких суток желток рассасывается. В предплодный период (до 9 – 10-го дня инкубации) активную кроветворную роль играют печень, селезенка и тимус. Во второй половине эмбрионального развития функция кроветворения переходит к красному костному мозгу. В нем у птиц образуются все виды клеток крови.

Органы иммунной системы в соответствии со своей функцией в развитии иммунитета делятся на центральные и периферические.

К центральным органам иммунной системы у птиц относят красный костный мозг, тимус и фабрициеву бурсу. Красный костный мозг выделяют особо, так как он является источником стволовых клеток, дающих начало всем клеткам крови, в том числе и лимфоидным. В тимусе осуществляется дифференцировка Т-лимфоцитов, а в фабрициевой бурсе – В-лимфоцитов. В дальнейшем обе эти популяции лимфоцитов с током крови и лимфы поступают в периферические органы, где происходит их окончательная дифференцировка и возникает сложный морфофункциональный комплекс по организации иммунного ответа после антигенного воздействия.

К периферическим органам иммунной системы у птиц относят селезенку, железу Гардера, лимфоидную ткань полых органов пищеварительной системы (глоточная, пищеводная миндалины, диверти-

кул Меккеля, пейеровы бляшки, слепкишечные миндалины, одиночные лимфоидные узелки), дыхательной и мочеполовой систем.

Красный костный мозг находится в полостях трубчатых костей и между перекладинами губчатого вещества почти всех костей скелета. Костный мозг обнаруживается и функционирует на 12-й день эмбрионального развития. Он не является активным в это время, но постепенно повышает свою активность к окончанию инкубации, когда он становится основным источником клеток крови. Быстрое увеличение числа эритроцитов и лейкоцитов в костном мозге отмечается в период первых 4 дней постинкубационного периода и он становится центральным лимфоидным органом, источником полипотентных стволовых клеток. В период интенсивного роста его основная масса сосредоточена в костях конечностей. В онтогенезе происходит перераспределение массы красного костного мозга между отдельными участками скелета. В трубчатых костях красный костный мозг рано замещается на желтый жировой мозг. При этом замещение начинается с середины диафизов. В то же время начинается интенсивное нарастание массы красного костного мозга в позвонках и плоских костях осевого скелета. У самок в период яйцекладки его количество уменьшается вдвое, по мнению некоторых авторов, вытесняясь медуллярной костью.

Полости губчатого вещества костей обильно кровоснабжаются, они заполнены сетью ретикулоэпителиальной ткани, причем вся строма и венозные синусы органа заполнены форменными элементами крови на разных стадиях дифференцировки, стволовыми клетками, а также присутствует значительное количество жировых клеток. Количество последних с возрастом значительно увеличивается. Ретикулоэпителиоциты составляют строму органа, образуют микроокружение для клеток крови. Преобладающими клетками красного костного мозга являются стволовые клетки (гемоцитобласты), они служат родоначальниками клеток крови, которые могут дифференцироваться в клетки — предшественники лимфоцитов, гранулоцитов и моноцитов, эритроцитов, тромбоцитов. В костном мозге также встречаются плазматические клетки на разных стадиях развития.

Тимус, или вилочковая железа (thymus) — парный многодольчатый центральный орган иммунной системы, контролирующей ее формирование (в наибольшей степени в эмбриональный период и у новорожденных) и функциональную активность путем создания

разнородной популяции Т-лимфоцитов и выработкой гуморальных факторов гормональной природы, воздействующих на периферические органы иммунной системы. Тимус состоит из двух удлиненных долей (левой и правой), лежащих под кожей в области шеи вдоль яремных вен. На каждой стороне у кур имеются 7 – 8 овальных асимметричных долек, у индеек – 5 – 6 долек, у голубей – 4 – 6 долек, у уток и гусей – 3 – 5 долек. Цвет органа серо-розовый. Чаще начинается на уровне третьего шейного позвонка и заканчивается около щитовидной железы при входе в грудобрюшную полость. Часто наблюдается билатеральная асимметрия органа.

Имеются сведения о том, что цыплята с хорошо развитым тимусом растут лучше и более жизнеспособны. Орган активно увеличивается в размерах в течение первых 3 мес., затем рост замедляется. У самцов тимус крупнее, чем у самок. В период половой активности наступает быстрая инволюция органа, и его масса уменьшается в 10 – 15 раз. С прекращением яйцекладки и наступлением полового покоя масса железы вновь увеличивается. Затем тимус редуцируется, хотя и не исчезает полностью.

Тимус – паренхиматозный лимфоэпителиальный орган. Каждая его доля окружена капсулой, которая связана соединительной тканью с подкожной фасцией и окружающими жировыми прослойками. Внутри доли от капсулы отходят трабекулы, делящие ее на микродольки (дольки), не полностью отделенные друг от друга, так как трабекулы не доходят до центральных участков дольки. Основа микродоек у птиц представлена, как и у млекопитающих, ретикулоэпителиоцитами, среди которых расположены лимфоциты на различных стадиях развития. Каждая микродолька состоит из более темной, расположенной по периферии, корковой зоны и светлой – мозговой, занимающей центральную часть. В корковой зоне формируется набор клонов Т-лимфоцитов, а в мозговой – располагаются рециркулирующие популяции лимфоцитов. В мозговой зоне лимфоциты лежат не так густо.

Медуллярная зона тимуса птиц характеризуется также наличием тимических телец (телец Гассала). Эти тельца рассматривают как одну из ключевых структур в поддержании иммунологического гомеостаза. Основной функцией тимических телец считается антигенпрезентационная, связанная с надзором за иммунологическим состоянием организма. Им также приписывают функцию синтеза

биологически активных веществ, оказывающих влияние на миграцию и активацию тимоцитов и макрофагов. В последнее время появилась информация о выработке тельцами Гассалья веществ, влияющих на васкуляризацию тимуса.

Скорость инволютивных преобразований у разных видов птиц неодинакова, она напрямую зависит от состояния иммунной и эндокринной систем. Открытым до сих пор остается вопрос о времени начала отсчета инволюционных преобразований. Преобразование органа при трансформации сопровождается постепенно нарастающими процессами сначала на микро-, а затем и на макроскопическом уровнях. В период инволюции тимуса более активной редукции подвергается корковая зона. Существует мнение, что редукция тимуса приводит к высвобождению из гибнущих лимфоцитов нуклеопротеидов и глобулинов, которые используются в период активации половой функции и при стрессовой ситуации.

Кроме возрастной инволюции, часто наблюдаются гипотрофия и атрофия тимуса под влиянием различных воздействий: при болезнях неинфекционного, инфекционного и инвазионного происхождения, нарушении режима кормления, тяжелых травмах, облучении, интоксикации, голодании, применении ряда химиопрепаратов (особенно кортикостероидов и половых гормонов) неблагоприятной экосистемы и др. Такую инволюцию называют акцидентальной.

Селезенка (lien) – непарный паренхиматозный орган округлой формы. У гусиных – красно-фиолетового цвета, у куриных – красно-коричневого цвета. Примерно в 40 % случаев встречаются и дополнительные селезенки, расположенные либо вблизи к ней, либо удаленные и лежащие вдоль брюшной аорты.

Селезенка одета соединительнотканной капсулой с примесью эластических волокон и гладкомышечных клеток. Сверху она покрыта серозной оболочкой. Строма развита очень слабо, трабекул нет. Паренхима состоит из белой и красной пульпы. Белая пульпа – скопление лимфоцитов на разных стадиях развития. В красной пульпе из форменных элементов крови преобладают эритроциты. В постэмбриональный период селезенка является органом лимфоцитопоеза. В ней образуются В- и Т-лимфоциты. По данным литературы, максимального развития белая пульпа селезенки достигает в период полового развития, масса красной пульпы в течение жизни практически не изменяется. Кроме того, она выполняет фильтрационную функцию:

в ней разрушаются отжившие эритроциты, и продукты их распада по селезеночной вене поступают в воротную систему печени.

Фабрициева бурса, или *клоакальная сумка* (*bursa Fabricii (cloacalis)*) — полостной орган, представляет собой округлый или овальный дивертикул дорсальной стенки проктодеума. Небольшим отверстием на расстоянии 4 – 6 см она сообщается с полостью клоаки. Она является центральным органом иммунной системы птицы, в котором из стволовых клеток костного мозга формируется популяция В-лимфоцитов. В дальнейшем В-лимфоциты покидают бурсу и заселяют тимуснезависимые зоны периферических органов и структур иммунной системы, где под влиянием антигенов происходят дифференцировка и превращение в антителосинтезирующие плазматические клетки. Фабрициеву бурсу можно рассматривать и как периферический орган иммунной системы в связи с тем, что она имеет структуру, сходную с лимфоидными бляшками кишечника, способная процессировать антигены и участвовать в антителообразовании.

Бурса имеется только у птиц. У суточного цыпленка размеры клоакальной сумки не превышают горошину. В 3 – 4 месяца по размерам она равна крупной вишне. После этого начинается ее постепенное уменьшение в размерах, а к 12 месяцам у кур и к 15 месяцам у гусей сумка не обнаруживается.

Фабрициева бурса является органом, сочетающим строение трубчато-мышечного и лимфоидного. Стенка клоакальной сумки состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек.

Мышечная оболочка является продолжением мышечной оболочки клоаки и состоит из двух слоев мышечных пучков, направленных под углом друг к другу. Слизистая оболочка у кур состоит из покровного эпителия, собственной пластинки и образует 12 – 14 складок, заметных в период хорошего развития фабрициевой сумки. Покровный эпителий многорядный цилиндрический. В собственной пластинке залегают лимфоэпителиальные фолликулы. В каждой складке слизистой оболочки расположены два ряда лимфоэпителиальных фолликулов. Каждый фолликул состоит из корковой и мозговой зоны. Корковая зона представляет собой ретикулярную ткань, заполненную малыми и средними лимфоцитами, которые здесь образуются. Мозговая зона светлее, эпителиальная ткань в ней приобрела вид сети. Здесь находятся большие и средние лимфоциты. Зоны разграничены базальной мембраной и капиллярной сетью.

Полное развитие фабрициевой сумки совпадает с периодом становления иммунологической зрелости организма, инволюция — с периодом полового созревания, когда значительно повышается выработка половых гормонов.

Железа третьего века (Гардерова) (glandula palpebrae tertiae) — небольшая застенная трубчато-альвеолярная железа, она входит в комплекс орбитальных желез глаза и является периферическим органом иммунной системы у птицы. Лежит медиальнее глазного яблока, между орбитой и периорбитой. Тонким протоком соединяется с конъюнктивальным мешком. В своей структуре имеет лимфоидные образования, обеспечивающие местный иммунитет слизистых оболочек глаза, носовой полости и ротоглотки. Также в состав ее сегментов, кроме лимфоидных элементов, входят и секреторные отделы, состоящие из железистых образований.

Снаружи железа Гардера покрыта капсулой, которая представляет собой тонкую соединительнотканную оболочку. От капсулы внутрь органа отходят трабекулы, разделяющие паренхиму железы на секреторные и лимфоидные отделы.

Паренхима железы Гардера птицы состоит из секреторных отделов и лимфоидных структур. Секреторные отделы железы представляют собой полостные образования, стенка которых изнутри выстлана эпителиальными секреторными клетками. С возрастом относительная площадь, занимаемая секреторными отделами, постепенно уменьшается в результате развития лимфоидных структур к периоду морфофункциональной зрелости организма.

Секреторные отделы, сливаясь, формируют протоки, которые в итоге собираются в один, открывающийся в конъюнктивальный мешок глаза. В стенках протоков встречаются бокаловидные клетки, поэтому общая секреция железы оказывается смешанной. Лимфоидный отдел железы третьего века представлен диффузными скоплениями и лимфоидными узелками, которые располагаются в основном вокруг центрального протока. Появление лимфоидных узелков в диффузных скоплениях происходит только к концу ювенального периода и достигает максимума к половому созреванию. С возрастом у гусей в лимфоидных узелках железы третьего века обнаруживаются герминативные центры, в которых наблюдается активное деление лимфоидных клеток. Для лимфоидного отдела железы третьего века птиц характерна определенная стадийность формирования: в неона-

тальный период появляются диффузные скопления, в ювенальный период — лимфоидные узелки, в период полового созревания железа достигает максимального морфофункционального развития.

Рудимент желточного мешка у птиц трансформируется в лимфоидный дивертикул (Меккеля), который участвует в пролиферации лимфоцитов. Он располагается посередине тощей кишки и коротким протоком соединяется с полостью кишечника. У молодых птиц он достигает размеров 4 — 15 мм, у взрослых птиц — с просяное зерно.

1.4.9. Нервная система

Нервная система осуществляет регуляцию всех функций организма. Она построена из нервной ткани, состоящей из нервных клеток — нейроцитов (нейронов) и нейроглии. Нервная система топографически подразделяется на центральную и периферическую, функционально — на соматическую и автономную.

Центральная нервная система (ЦНС)

ЦНС подразделяется на спинной и головной мозг.

Спинной мозг лежит в позвоночном канале от переднего края атланта до 5 — 7-го хвостового позвонка. Он подразделяется на шейный, грудной, пояснично-крестцовый и хвостовой отделы. Спинной мозг представляет собой тяж, сжатый дорсовентрально и имеющий два утолщения: шейное и пояснично-крестцовое. За последним спинной мозг суживается, образуя мозговой конус, переходящий в конечную нить.

Спинной мозг на поперечном разрезе состоит из белого и серого мозгового вещества. Серое мозговое вещество состоит из скопления тел нейроцитов и имеет вид буквы Н. В центре серого мозгового вещества проходит центральный спинномозговой канал, заполненный спинномозговой жидкостью, или ликвором. Белое мозговое вещество расположено по периферии спинного мозга и представлено отростками нейронов, которые формируют проводящие пути. От спинного мозга на всем его протяжении отходят спинномозговые нервы. Они отходят двумя корнями — дорсальным и вентральным. На дорсальном корне расположен чувствительный спинномозговой ганглий.

Спинной мозг покрыт тремя оболочками. Наружная оболочка — твердая, построена из плотной соединительной ткани. Средняя оболочка — паутинная и внутренняя оболочка — мягкая, обе они построены из рыхлой соединительной ткани. Между костями позвоночного канала и твердой оболочкой имеется эпидуральное пространство, заполненное рыхлой соединительной тканью. Между твердой оболочкой и паутинной есть субдуральное пространство, а между паутинной и мягкой — субарахноидальное пространство. Последние два пространства заполнены ликвором.

Спинной мозг выполняет две функции: рефлекторную и проводниковую. Рефлекторная функция заключается в том, что спинной мозг является центром рефлексов скелетной мускулатуры, за исключением мышц головы, рефлексов мочеполовой системы. Проводниковая функция состоит в том, что спинной мозг проводит нервные импульсы в головной мозг и обратно.

Головной мозг расположен в черепной коробке, образованной костями мозгового черепа. Он также, как и спинной мозг, покрыт тремя оболочками: твердой, мягкой и паутинной. Твердая мозговая оболочка срастается с надкостницей костей черепа, поэтому эпидуральное пространство отсутствует.

Головной мозг подразделяется на ромбовидный мозг и большой. В ромбовидный мозг входит продолговатый мозг и задний, состоящий из мозжечка и мозгового моста. Большой мозг состоит из среднего, промежуточного и конечного мозга. Конечный мозг разделен на два полушария.

Серое мозговое вещество головного мозга располагается или снаружи в виде коры (мозжечок, конечный мозг), или внутри среди белого мозгового вещества в виде ядер. Белое мозговое вещество лежит или под корой головного мозга или снаружи. Оно формирует проводящие пути. От головного мозга отходят двенадцать пар черепно-мозговых нервов.

У птиц слабо развита кора больших полушарий, она двухслойная, на ней нет извилин, отсутствует мозолистое тело и аммоновы рога. Зрительные бугры промежуточного мозга развиты слабо. В среднем мозге выражено двуххолмие. Чрезвычайно сильно развит мозжечок.

В головном мозге имеются полости — желудочки мозга. Они располагаются: первый и второй боковые — в конечном мозге, тре-

тый — в промежуточном мозге, четвертый — в ромбовидном мозге, они соединяются с центральным спинномозговым каналом. Третий и четвертый мозговые желудочки соединены между собой мозговым водопроводом.

Головной мозг является высшим центром регуляции всех функций организма и центром высшей нервной деятельности.

Периферическая нервная система

Периферическую нервную систему условно подразделяют на соматическую и автономную.

Соматическая нервная система

иннервирует кожу, скелетную мускулатуру, кости, суставы, некоторые внутренние органы. Она представлена черепно-мозговыми (черепными) и спинномозговыми нервами.

Черепно-мозговые нервы отходят от стволовой части головного мозга в количестве 12 пар. Функционально они могут быть чувствительными, двигательными и смешанными.

I пара — обонятельный нерв является чувствительным. Начинается от обонятельных клеток слизистой оболочки носовой полости, закачивается в обонятельном мозге.

II пара — зрительный нерв является чувствительным для сетчатой оболочки глаза, входит в двуххолмие среднего мозга.

III пара — глазодвигательный нерв. Он двигательный для мышц глазного яблока. Отходит от среднего мозга.

IV пара — блоковый нерв, является двигательным для мышц глаза, отходит от среднего мозга.

V пара — тройничный нерв. В целом нерв смешанный, отходит от мозгового моста и еще в черепной коробке делится на глазничный, верхнечелюстной и нижнечелюстной. Глазничный нерв является чувствительным для органов области глазницы и частично слизистой оболочки носовой полости. Верхнечелюстной нерв — чувствительный для области верхней челюсти, нижнечелюстной нерв является нервом общей чувствительности для области нижней челюсти и двигательным для жевательной мускулатуры.

VI пара — отводящий нерв, отходит от продолговатого мозга и является двигательным для мышц глаза.

VII пара — лицевой нерв, выходит из продолговатого мозга является двигательным для лицевой мускулатуры и чувствительным для вкусовых сосочков языка. У птиц развит слабо.

VIII пара – равновесно-слуховой (слуховой, статоакустический, преддверно-улитковый) нерв. Нерв чувствительный, начинается из внутреннего уха и заканчивается в продолговатом мозге.

IX пара – языкоглоточный нерв, является нервом общей чувствительности для языка, небной занавески и глотки, двигательным для мышц глотки. Нерв выходит из продолговатого мозга.

X пара – блуждающий нерв. Он выходит из продолговатого мозга. В нем проходят чувствительные и двигательные волокна для глотки, гортани, начальной части пищевода.

В нем также проходят парасимпатические волокна для иннервации органов грудной и брюшной полости.

XI пара – добавочный нерв, выходит через продолговатый мозг, является двигательным для некоторых мышц шеи.

XII пара – подъязычный нерв, выходит из продолговатого мозга, является двигательным для мышц языка и подъязычной кости.

Спинномозговые нервы отходят метамерно от спинного мозга на всем его протяжении. Соответственно отделам позвоночного столба они подразделяются на шейные, грудные, пояснично-крестцовые и хвостовые. Каждый спинномозговой нерв отходит двумя корнями – дорсальным и вентральным. На дорсальном корне лежит чувствительный спинномозговой ганглий. Оба корня сливаются в единый ствол в межпозвоночном отверстии, поэтому все спинномозговые нервы в функциональном отношении являются смешанными. Кроме соматических волокон в них проходят волокна симпатической нервной системы. Спинномозговые нервы по выходу из позвоночного канала делятся на дорсальные и вентральные ветви. Дорсальные ветви иннервируют кожу и дорсальные мышцы позвоночного столба, а вентральные – кожу и вентральные мышцы позвоночного столба, грудные и брюшные стенки, мускулатуру конечностей. Вентральными ветвями спинномозговых нервов формируются три крупных сплетения – плечевое, иннервирующее в основном грудную конечность, пояснично-крестцовое – иннервирующее брюшные стенки и тазовую конечность и срамное, иннервирующее семяпровод и яйцевод.

Автономная (вегетативная) нервная система иннервирует сосуды, железы, внутренние органы, гладкую мускулатуру, регулирует обмен веществ.

Автономная нервная система состоит из центров, располагающихся в головном и спинном мозге, автономных ганглиев, расположенных или вблизи органов, или внутри них, и автономных нервных волокон (преганглионарных и постганглионарных). Автономная нервная система разделяется на симпатическую и парасимпатическую части.

Симпатическая часть автономной нервной системы иннервирует сосуды, внутренние органы и железы. Центры симпатической части автономной нервной системы расположены в сером мозговом веществе грудного отдела спинного мозга вокруг центрального спинномозгового канала. Из центров выходят преганглионарные волокна, которые в составе спинномозговых нервов выходят из позвоночного канала и вступают в симпатические ганглии. Симпатические ганглии образуют парный симпатический ствол и участвуют вместе с парасимпатической частью автономной нервной системы в образовании ряда сплетений: аортального, чревного, краниального и каудального брыжеечных и тазового. В образовании сплетений принимают участие не только узлы, но и преганглионарные волокна. От симпатических стволов и сплетений постганглионарные волокна направляются к сосудам, внутренним органам, железам.

Парасимпатическая часть автономной нервной системы иннервирует внутренние органы и железы. В зависимости от места расположения центров парасимпатическая часть нервной системы подразделяется на среднемозговую, продолговатомозговую и крестцовый отделы.

Центр среднемозгового отдела парасимпатической нервной системы расположен в среднем мозге. Этот отдел иннервирует сфинктер зрачка и ресничную мышцу.

Продолговатомозговой отдел иннервирует слезные и слюнные железы, а также внутренние органы грудной и брюшной полостей. Нервные проводники к органам грудной и брюшной полостей идут в составе блуждающего нерва.

Центры крестцового отдела расположены в крестцовом отделе спинного мозга. Крестцовый отдел иннервирует органы тазовой полости.

Ганглии парасимпатической части автономной нервной системы располагаются или в непосредственной близости к иннервируемым органам, или в их стенках.

1.4.10. Железы внутренней секреции

К железам внутренней секреции относятся органы, вырабатывающие биологически активные вещества (гормоны), поступающие в кровеносную систему. Они подразделяются на истинные железы внутренней секреции и железы двойной секреции. К первым относятся гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, паращитовидные железы и надпочечники. К железам с двойной секрецией относятся поджелудочная железа и половые железы.

Гипофиз, или питуитриновая железа, располагается в черепной полости в складке твердой мозговой оболочки. Он имеет грушевидную форму и красноватую окраску. Состоит из двух частей: аденогипофиза, развивающегося из эпителия дорсальной части глотки, и нейрогипофиза, происходящего из промежуточного мозга. Гормоны гипофиза регулируют рост и развитие организма, половые функции, деятельность других желез внутренней секреции.

Эпифиз, или шишковидная железа, представляет собой вырост дорсальной стенки третьего мозгового желудочка, относится к промежуточному мозгу. Он имеет вытянуто-овальную форму. Гормоны гипофиза тормозят половую функцию и участвуют в регуляции суточных ритмов. Гипофиз после полового созревания подвергается инволюции.

Щитовидная железа у птиц является парным органом, расположенным в нижней части шеи при входе в полость тела по обе стороны от трахеи. Орган темно-красного цвета, состоит из двух долей, соединенных перешейком. Гормоны щитовидной железы усиливают обменные процессы в организме и ускоряют рост костей.

Паращитовидные железы у птиц лежат позади щитовидной железы. Их по две с каждой стороны. Железа регулирует обмен кальция и фосфора в организме.

Надпочечник, или адреналовая железа, парный орган коричневого цвета вытянутой формы, располагающийся у переднего конца почек. Гормоны надпочечника регулируют водно-солевой, белковый и углеводный обмен веществ, поддерживают тонус нервной системы, суживают кровеносные сосуды.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИИ ПТИЦ

2.1. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВИ

Кровь птицы является внутренней средой организма и состоит из двух частей: жидкой — плазмы и форменных элементов. Количество крови у птицы по отношению к массе тела больше, чем у других позвоночных животных. У взрослых птиц оно составляет 8,6 % или 90 — 120 г на 1 кг живой массы. У молодняка птиц относительное количество крови — 10 — 13 %. Количество крови, циркулирующей в кровеносной системе птицы, составляет 65 — 70 % от ее общего количества. Остальная кровь депонируется в печени, селезенке и коже и по мере необходимости может переходить в общий кровоток. Быстрая разовая потеря 1/4 — 1/3 крови приводит птицу к гибели.

Кровь выполняет ряд важных функций: дыхательную, защитную, выделительную, участвует в обменных процессах и терморегуляции, гуморальной регуляции за счет биологически активных веществ, обеспечивает взаимосвязь всех органов и систем организма.

Свойства крови. Плотность крови у птиц составляет 1,056 г/см³. Вязкость крови зависит от количества эритроцитов, белков и солей. Повышение ее происходит при потерях воды организмом, например при поносах, а также при увеличении числа эритроцитов.

Осмотическое давление крови зависит от концентрации растворенных в ней минеральных солей, прежде всего хлористого натрия. Величина осмотического давления крови, а также лимфы

и тканевой жидкости имеет большое значение в регуляции обмена воды между кровью и тканями. У птиц осмотическое давление крови соответствует 0,93 % раствору хлористого натрия (изотонический раствор).

У птиц величина рН крови находится в пределах 7,4 – 7,6. Способность крови поддерживать постоянство рН связана с буферными свойствами белков, оснований и слабых кислот, входящих в состав крови. Как и у млекопитающих животных, буферные свойства крови птиц обусловлены наличием четырех буферных систем – гемоглибиновой, системы белков плазмы, фосфатной и карбонатной. Буферные системы связывают поступающие в кровь в процессе метаболизма углекислоту, молочную и фосфорную кислоты, щелочи и не допускают резкого изменения рН. У уток и других водоплавающих птиц буферная емкость крови высокая. Накопление в организме углекислого газа при нырянии у них не сопровождается критическим изменением рН внутренней среды. Это одна из причин, обуславливающих длительное пребывание уток под водой.

Как и у млекопитающих, у птиц плазма крови представляет собой прозрачную жидкость слабо желтого цвета, которая имеет 8 – 10 % сухих веществ. В состав плазмы входят белки, углеводы, липиды, минеральные вещества, витамины и другие вещества.

Белки плазмы имеют многообразное значение: обуславливают онкотическое давление, обладают буферными свойствами, участвуют в свертывании крови, обуславливают вязкость крови, выполняют пластическую, регуляторную и защитную функции. Общее количество белков в плазме крови у птиц – 3,5 – 4,0 мг %.

В организме углеводы в основном представлены гликогеном тканей и глюкозой плазмы крови. Концентрация глюкозы в крови птиц в 1,5 – 2 раза выше, чем у млекопитающих (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Содержание глюкозы в крови птиц (по Л. Г. Лейбсону)

Объект исследования	Глюкоза крови, ммоль/л
Утка	8,33
Курица	8,33 – 11,1
Гусь	8,33

В процессе роста у цыплят в печени и мышцах постепенно повышается содержание гликогена и АТФ. В крови птиц имеются

также продукты углеводного обмена — молочная, пировиноградная, уксусная кислоты.

Жиры в крови птиц находятся в виде триглицеридов, липопротеидов, жирных кислот, фосфолипидов, холестерина и его эфиров. Количество триглицеридов в плазме крови птиц не превышает 100 — 150 мг %.

Из минеральных веществ важное значение для птиц имеют кальций и фосфор. Содержание кальция в крови значительно больше, чем в крови сельскохозяйственных животных. Основная масса его находится в сыворотке крови (10 — 12 мг%). В небольшом количестве он имеется и в эритроцитах. В сыворотке кальций обнаруживается в виде двух основных форм — диффундируемого (60 — 65 %) и недиффундируемого (35 — 40 %). Такое деление связано со способностью кальция проходить через биологические мембраны.

Большая часть диффундируемого кальция находится в ионизированном состоянии, и лишь небольшая его часть (15 %) связана с бикарбонатами, цитратом и фосфатами. Недиффундируемый кальций связан с белками крови — альбуминами и глобулинами. Из комплексных соединений он может освобождаться в ионизированном виде. Ионизированный кальций содержится в плазме и тканевой жидкости на относительно постоянном уровне.

Уровень кальция в плазме крови зависит от возраста и продуктивности птицы, его содержания в рационе. У несущейся птицы содержание кальция в крови существенно увеличивается и достигает максимума (до 30 мг%). После снесения яйца содержание кальция в крови снижается. У млекопитающих такая концентрация кальция считается запредельной и вызывает коматозное состояние со смертельным исходом.

У птиц в репродуктивный период обмен кальция происходит в 20 раз быстрее, чем у млекопитающих. Физиологическая гиперкальциемия сохраняется в течение всего периода яйцекладки. Однако этот высокий фон динамично меняется на протяжении суток и всей яйцекладки. Следует подчеркнуть, что у хороших несушек, регулярно откладывающих яйца, уровень кальция в крови является достаточно стабильной константой гомеостаза.

Фосфор в крови птицы находится в виде органических и неорганических соединений в соотношениях 8:1 и 10:1 соответственно. Неорганический фосфор плазмы крови большей частью

ионизирован. Органический фосфор представлен несколькими фракциями – липоидной, кислоторастворимой, нуклеотидной.

К форменным элементам крови птиц относятся эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Их количество у разных птиц представлено в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Количество форменных элементов и гемоглобина у птиц

Вид птицы	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Тромбоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
Куры	3,0 – 4,0	20,0 – 40,0	32,0 – 100,0	80 – 120
Гуси	2,5 – 3,5	20,0 – 30,0	35,0 – 80,0	90 – 135
Утки	3,0 – 4,5	20, – 40,0	35,0 – 80,0	100 – 125
Голуби	3,0 – 4,0	10,0 – 30,0	10,0 – 35,0	100 – 170
Индийки	2,5 – 3,5	20,0 – 40,0	30,0 – 70,0	70 – 110
Цесарки	3,0 – 4,2	20,0 – 40,0	50,0 – 90,0	80 – 120

Эритроциты птицы имеют эллипсоидную форму и существенно отличаются от красных кровяных телец млекопитающих тем, что в зрелом состоянии содержат ядро, которое образует двустороннюю выпуклость клетки.

Размеры эритроцитов составляют в среднем 11 – 12 мкм по длинной оси и 6 – 8 мкм по короткой. При окраске по Романовскому цитоплазма эритроцитов розового цвета, а ядро имеет очень плотную структуру и интенсивно окрашивается основными красителями в фиолетовый цвет.

Функции эритроцитов:

- 1) перенос кислорода от легких к тканям;
- 2) участие в транспорте углекислого газа от тканей к легким;
- 3) транспортировка питательных веществ;
- 4) участие в поддержании рН крови на относительно постоянном уровне;
- 5) адсорбируют на своей поверхности яды и переносят к клеткам мононуклеарной системы фагоцитов.

Лейкоциты, или белые кровяные тельца, играют большую роль в защитных и восстановительных процессах. Их главные функции:

- 1) фагоцитоз;
- 2) продукция антител;
- 3) разрушение и удаление токсинов белкового происхождения;
- 4) участие в иммунологических и аллергических реакциях.

Лейкоциты могут самостоятельно двигаться, проходить сквозь стенки капилляров, проникать в межклеточное пространство и возвращаться в кровь.

В крови лейкоцитов в 600 – 800 раз меньше, чем эритроцитов. Продолжительность нахождения в кровяном русле разных видов лейкоцитов от нескольких минут до нескольких десятков лет (клетки иммунной памяти).

Различные формы лейкоцитов и их функции.

Лейкоциты подразделяют на две большие группы: зернистые (гранулоциты) и незернистые (агранулоциты).

Зернистые лейкоциты содержат в цитоплазме зернышки (гранулы). К ним относятся базофилы, эозинофилы и псевдоэозинофилы, у млекопитающих – нейтрофилы.

Незернистые (агранулоциты) лейкоциты делятся на лимфоциты и моноциты.

В период постнатального развития в лейкограмме птиц происходят возрастные изменения. У новорожденного молодняка в крови преобладают зернистые лейкоциты, в основном псевдоэозинофилы – около 60 %. У 1 – 3-дневных цыплят псевдоэозинофилы составляют 50 – 55 %, но в это время появляется большое количество молодых клеток – миелоцитов. К 3-месячному возрасту кровь у молодняка принимает состав, характерный для крови взрослых кур.

Базофилы – сравнительно крупные, округлые клетки, размером 12 – 14 мкм в диаметре. Их в крови содержится 1,0 – 3,0 %. Ядро округлое, овальное, палочковидное или сегментированное, просматривается плохо. Цитоплазма и гранулы окрашиваются в фиолетово-синий цвет.

Эти клетки выделяют вещества, угнетающие рост вирусов, содержат гепарин, активируют обмен веществ в соединительной ткани, участвуют в реакциях иммунитета.

Эозинофилы относятся к клеткам крупных размеров (10 – 14 мкм в диаметре), их в крови содержится от 6,0 до 10,0 %.

В зрелых клетках ядро сдвинуто от центра, состоит чаще всего из двух сегментов, соединенных тонкой перемычкой, бывают и палочкоядерные эозинофилы. Ядро окрашивается в красно-фиолетовый цвет. Цитоплазма клеток нежно-голубого цвета, равномерно заполнена круглыми крупными гранулами красного цвета. Эозинофилы обезвреживают чужеродные белки и токсины, по-

этому часто встречаются в сосудах и тканях желудочно-кишечного тракта, а также принимают участие в аллергических реакциях.

Псевдоэозинофилы – форма клеток, наиболее часто встречающаяся среди зернистых лейкоцитов.

Псевдоэозинофилы бывают:

а) с круглыми гранулами, которые напоминают эозинофилы, – юные формы: они крупнее эозинофилов, гранулы красные, размытые по краям, ядра окрашены слабее и имеют менее выраженный рисунок;

б) с палочковидной грануляцией в протоплазме; иногда имеются два ядра, расположенные у полюсов клетки.

Размер псевдоэозинофилов небольшой – 4 – 9 мкм в диаметре. Ядро у псевдоэозинофилов окрашивается в фиолетово-красный цвет. По форме ядра различают палочкоядерные и сегментоядерные псевдоэозинофилы. Цитоплазма у птиц обычно бесцветная.

Псевдоэозинофилы – активные бактериальные фагоциты как в кровяном русле, так и в тканях, могут нейтрализовать ядовитые вещества, попавшие в кровь, фагоцитировать мертвые ткани и разлагать чужеродные белки. У самцов их фагоцитарная активность в 2 – 4 раза выше, чем у самок.

Лимфоциты – самая распространенная форма лейкоцитов в крови птиц. У кур их количество колеблется от 52,0 до 60,0 %. Известны три формы лимфоцитов: большие, средние и малые. Их диаметр их колеблется от 5 до 13 мкм. Ядро округлое или овальное, расположено эксцентрично или в центре клетки.

Большой лимфоцит – юная форма, редко встречается в кровяном русле. Это округлая клетка диаметром 11 – 13 мкм, с крупным, бледно окрашенным округлым или овальным, центрально расположенным ядром, узким слоем базофильной цитоплазмы, в котором просматриваются хорошо развитые органеллы общего значения. Ядро окрашивается в фиолетово-розовый цвет, цитоплазма голубого цвета.

Средний лимфоцит меньше юной формы 6 – 9 мкм в диаметре с более плотным ядром и более узким ободком цитоплазмы.

Малый лимфоцит – зрелая клетка диаметром 5 – 8 мкм, с еще более плотным хроматином в ядре, чем у среднего лимфоцита. Цитоплазма лишь в виде очень тонкого ободка покрывает ядро, часто на мазках может быть не видна вообще.

Лимфоциты в кровяном русле находятся до 2 – 6 ч. Активно выходя в окружающие ткани, участвуют в реакциях специфического иммунитета, являются предшественниками антитело образующих клеток, носителями иммунологической памяти, участвуют в местных аллергических реакциях и реакциях отторжения.

Лимфоциты делятся на тимусзависимые Т-лимфоциты и бурозависимыми В-лимфоциты. У птиц 60 – 65 % составляют Т- и 30 – 35 % В-клетки.

Моноциты – самые крупные клетки крови. Их у птиц 4 – 10 %. Ядро окрашивается в розово-фиолетовый цвет. Клетки диаметром 10 – 17 мкм, с крупным ядром овальной, почковидной или подковообразной формы. Цитоплазма серо-голубого или серовато-синего цвета, достаточно обширная, нередко с псевдоподиями.

Моноциты в крови находятся короткое время. Функцию свою осуществляют в тканях, где их накапливается в 25 раз больше, чем в крови. Выходя в ткани, превращаются в истинные макрофаги, способные к амёбовидному движению. Они фагоцитируют и переваривают бактерии, чужеродные белки, погибшие клетки и их обломки. В отличие от других клеток, зрелые моноциты способны делится, особенно находясь в очаге воспаления.

Особенности лейкограммы птиц представлены в табл. 2.3.

Таблица 2.3. Лейкограмма крови птиц

Вид птицы	Лейкограмма, %							
	Базо-филы	Эозино-филы	Нейтрофилы				Лимфо-циты	Моно-циты
			М	Ю	П	С		
Куры	1 – 3	6 – 10	0	0	–	24 – 30	52 – 60	4 – 10
Гуси	1 – 4	3 – 9	–	–	–	30 – 44	40 – 56	3 – 6
Утки	0 – 5	4 – 12	–	–	–	30 – 42	42 – 59	2 – 7
Голуби	1 – 5	2 – 8	–	–	–	28 – 54	38 – 54	1 – 5
Индийки	0 – 3	0 – 3	–	–	–	30 – 42	49 – 60	4 – 8
Цесарки	0 – 3	6 – 10	–	–	–	30 – 42	45 – 55	2 – 6

Тромбоциты меньше эритроцитов. Их размеры варьируют от 3,5 до 12,9 мкм. В отличие от эритроцитов форма клеток напоминает неправильный эллипс с небольшими выпячиваниями протоплазмы. Это ядерные клетки. Протоплазма окрашивается в нежный серовато-голубой цвет. В ней встречаются отдельно лежащие гранулы. Ядро тромбоцита может быть круглым, но чаще оно име-

ет форму неправильного овала. Располагается в центре клетки или несколько сдвинуто, окрашивается в розовато-фиолетовый цвет. Количество тромбоцитов у кур достигает $30 - 100 \cdot 10^9/\text{л}$.

Функции тромбоцитов:

- 1) участвуют в процессе свертывания крови, выделяя тромбоцитарные факторы;
- 2) служат строительным материалом для первичного тромба;
- 3) выделяют ретрактозимы, которые необходимы для уплотнения кровяного сгустка;
- 4) выделяют тромбоцитарный фактор роста, который стимулирует деление клеток;
- 5) укрепляют стенки кровеносных сосудов;
- 6) переносят различные вещества (серотонин, АТФ, ферменты, гормоны и др.);
- 7) обладают способностью к фагоцитозу.

Морфологический состав крови изменяется по мере роста птицы и в связи с ее физиологическим состоянием. В течение первого месяца жизни содержание гемоглобина и эритроцитов снижается, а в последующие возрастные периоды повышается, составляя в 5-месячном возрасте $(10,9 \pm 0,26)$ г/л и $(3,38 \pm 0,7)$ млн/мкл соответственно. В период яйцекладки (180 – 270-суточный возраст) содержание гемоглобина и эритроцитов снижается. Число лейкоцитов в крови цыплят в первые два месяца жизни увеличивается, к моменту полового созревания (150-суточный возраст) наименьшее, а в период яйцекладки вновь возрастает. По мере взросления содержание базофилов, псевдоэозинофилов и моноцитов крови уменьшается, а эозинофилов и лимфоцитов увеличивается.

Особенности гематологических показателей уток представлены в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Гематологические показатели утки

Показатель	Норма
Гемоглобин, г/л	100 – 125
Эритроциты, млн/мкл	3,0 – 4,5
Тромбоциты, тыс./мкл	35 – 80
Скорость свертывания, мин	4 – 5
Лейкоциты, тыс./мкл	20 – 40
Базофилы, %	0 – 5

Показатель	Норма
Псевдоэозинофилы, %	30 – 42
Лимфоциты, %	42 – 59
Моноциты, %	2 – 7
Нейтрофилы, %	30 – 39
Клетки Тюрка, %	5 – 10

2.2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Органы дыхания птицы существенно отличаются от соответствующих органов млекопитающих как по строению, так и по функции. Эти различия определяются образом жизни птицы (приспособленностью к полету или плаванию), а также интенсивным обменом веществ.

1. У птицы относительно длинная трахея.
2. Легкие прочно прикреплены к ребрам и позвонкам и связаны с воздухоносными мешками.
3. У птицы отсутствует диафрагма.
4. Грудная кость далеко выдается назад и прикрывает грудобрюшную полость снизу.
5. Ребра состоят из двух частей, грудная их часть прикрепляется непосредственно к этой кости без реберных хрящей.

Отличительная особенность у птиц – наличие грудных и межключичных воздухоносных мешков, которые в виде складок размещаются между петлями кишок, вокруг сердца и отростками заходят в трубчатые кости, поэтому при переломе трубчатой кости птица может дышать через нее даже тогда, когда закрыт доступ воздуха по дыхательным путям. Пневматизация костей лучше выражена у хищных птиц.

Особенности строения. К органам дыхания относятся: носовая полость, верхняя гортань, нижняя (певчая) гортань, трахея, бронхи, легкие и воздухоносные мешки (рис. 2.1).

Общий объем дыхательной системы у птиц примерно в три раза больше, чем у млекопитающих той же массы, что обусловлено сложностью воздухоносных путей, соединяющих разные части системы.

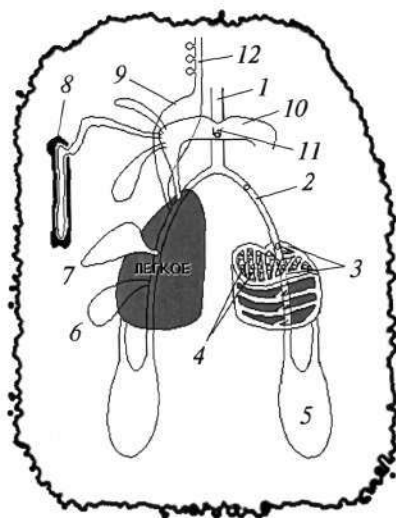


Рис. 2.1. Дыхательная система утки:

1 – трахея; 2 – главный бронх; 3 – вторичные бронхи (эктобронхи и эндобронхи); 4 – парабронхи; 5 – брюшной мешок; 6 – передний грудной мешок; 7 – задний грудной мешок; 8 – плечевая кость; 9 – шейный мешок; 10 – межключичный мешок с выростами; 11 – вырост к воздушному мешку в грудине; 12 – выросты шейных позвонков

Легкие птиц относительно невелики и мало растяжимы. Они занимают 7 – 9 % объема всех воздухоносных путей. Расположены в грудной полости, по обеим сторонам позвоночника, от первого ребра до переднего края почек. В отличие от млекопитающих легкие птиц не лежат свободно в грудной полости. Дорсальной поверхностью они вдавлены между ребер и прочно соединены с ними. Нижняя поверхность легких ровная, покрыта плеврой. Полной грудобрюшной преграды (диафрагмы) у птиц нет; есть две слабо развитые перепончатые перегородки – *легочная* и *грудобрюшная*. Первая перегородка разделяет грудную полость на верхнюю и нижнюю части, вторая – частично отделяет брюшные органы от легких.

Роль воздухоносных мешков. Специальные опыты с введением газов в изолированные воздухоносные мешки показали, что они не играют сколько-нибудь значительной роли в газообмене. Эти мешки лишь способствуют втягиванию и выталкиванию воздуха: при

вдохе давление одновременно понижается и в передних и в задних мешках, при выдохе давление в обеих группах мешков повышается.

Что касается циркуляции воздуха в дыхательной системе, то она достаточно сложна. Во время вдоха основная часть воздуха идет через легкие в задние мешки 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; при втором выдохе из передних мешков он выделяется наружу. Таким образом, для того чтобы порция воздуха прошла через всю дыхательную систему, необходимы два полных дыхательных цикла. Такая система дыхания обеспечивает: а) движение воздуха в легких только в одном направлении — от задней области к передней; б) прохождение воздуха через легкие как при вдохе, так и при выдохе.

Процессы газообмена в легких птиц идут интенсивнее, чем у млекопитающих, благодаря наличию так называемого *поперечно-противоточного механизма* обмена между воздухом и кровью, поэтому в разреженной воздушной среде птицы чувствуют себя лучше, чем млекопитающие того же размера.

Таким образом, дыхательная функция воздухоносных мешков заключается лишь в том, что благодаря им обеспечивается однонаправленный поток воздуха через легкие как при вдохе, так и при выдохе.

Важную роль играют воздухоносные мешки в терморегуляции у птиц. При тепловой перегрузке (одышке) может усиливаться поток воздуха только через воздушные мешки, не затрагивая легкие (морфологический шунт); это позволяет избежать дыхательного алкалоза. При выключении воздухоносных мешков и напряженной работе грудных мышц температура тела повышается выше нормы. Интенсивная циркуляция воздуха через мешки способствует охлаждению внутренних органов — сердца, печени, семенников, особенно при полете.

Степень заполнения воздухом воздухоносных мешков может влиять на перемещение центра тяжести птицы, что облегчает ее движение при полете или плавании. Заполненные воздухоносные мешки у водоплавающих птиц уменьшают их удельный вес (т. е. отношение массы к объему), облегчая передвижение птицы по воде. Воздухоносные мешки выполняют и другие функции: участвуют в обмене воды путем испарения; способствуют газообмену при по-

лете (особенно при задержке дыхания); играют роль теплоизоляторов; служат амортизационными подушками, предохраняющими внутренние органы при резких перемещениях тела.

Механизм дыхания. Частота дыхания у разных видов птиц неодинакова. При оптимальной температуре она составляет (циклов в 1 мин): у канареек – 90 – 120, у голубей – 25 – 46, у кур – 18 – 34, у уток – 15 – 30, у гусей – 15 – 25 и у индеек – 13 – 20. Во время сна ритм дыхания замедляется.

Легочная вентиляция в полете резко возрастает. Так, в покое у птиц массой 400 г она составляет 7,2 л, а в полете – 147 л в 1 ч. Частота дыхания в покое равняется 26, в полете – 487 дыхательным движениям в минуту. Частота пульса увеличивается в два раза.

Птицы чувствительны к недостатку кислорода. У уток сильная одышка возникает при снижении содержания его в воздухе на 1 – 2 %.

У птиц в отличие от млекопитающих разница в напряжении углекислого газа в артериальной и венозной крови больше и составляет 10 – 11 мм рт. ст., что свидетельствует о высокой интенсивности окислительно-восстановительных процессов в их организме.

Благодаря принципу противотока у птиц по сравнению с млекопитающими происходит большее насыщение крови в легких. Птица более чувствительна к избытку CO_2 в воздухе и очень устойчива к дыхательному алкалозу. Нарушается дыхательная функция у птиц при избытке в воздухе аммиака и сероводорода.

Резко учащается дыхание у птиц при повышении внешней температуры выше комфортной. Так, у кур-несушек частота дыхания при температуре 20 °С и 35 °С составляет соответственно 20 и 135 циклов в 1 мин.

Значение диафрагмы в дыхании птиц ограничено, поскольку герметичность грудной полости отсутствует. Движение легких следует за движениями костей, составляющих грудную клетку, в первую очередь ребер и грудины.

При вдохе сокращаются треугольные мышцы, грудина, коракоидные, вилочковая кости и грудные ребра отходят вперед и вниз. Вертикальный диаметр грудной клетки резко возрастает, а поперечный диаметр слегка уменьшается. Легкие растягиваются в стороны и вниз. Брюшные органы смещаются за грудной костью, что способствует расширению воздухоносных мешков. В них создается

отрицательное давление, и воздух устремляется через ноздри в дыхательную систему.

При выдохе наблюдается обратная картина: мышцы расслабляются, объем грудной клетки уменьшается, легкие и воздухоносные мешки сжимаются, воздух устремляется в обратном направлении.

Регуляция дыхания осуществляется дыхательным центром, который расположен в ретикулярной формации продолговатого мозга. Он парный, и каждая его половина иннервирует дыхательные мышцы одноименной половины. Дыхательный центр состоит из центра вдоха и центра выдоха и посылает импульсы к мотонейронам, расположенным в передних рогах серого вещества спинного мозга, иннервирующим дыхательную мускулатуру. Имеется участок дыхательного центра, где преобладают инспираторные (вдох), а в другом — экспираторные (выдох) нейроны. У птиц варолиев мост отсутствует, наличие пневмотоксического центра, координирующего последовательное возбуждение и торможение инспираторных и экспираторных нейронов, не изучено.

Для обеспечения нормального дыхания необходима слаженная деятельность всех нейронов, образующих дыхательный центр. Однако важную роль в регуляции дыхания играет кора больших полушарий головного мозга, благодаря которой осуществляется приспособление ритма и глубины дыхания к факторам внешней среды и уровню обменных процессов.

Деятельность дыхательного центра изменяется в зависимости от напряжения углекислого газа и кислорода. Повышение напряжения углекислоты в крови возбуждает дыхательный центр, что приводит к усилению вентиляции легких, понижение напряжения углекислоты угнетает деятельность дыхательного центра. Это можно наблюдать на птице при содержании ее в птичниках в условиях высокой температуры или в естественных условиях, особенно в жаркие часы летом.

Дыхательный центр может возбуждаться не только от углекислоты, но и от других кислот, например от молочной. Дыхательный центр возбуждается и при понижении напряжения кислорода в крови. Недостаток кислорода вызывает через хеморецепторы сосудистых рефлексогенных зон дыхательного центра рефлекторное усиление дыхательных движений. Характер изменения дыхания при избытке углекислоты и недостатке кислорода в крови птицы

различен. Птица более чувствительна к недостатку кислорода, чем к избытку углекислоты. При небольшом понижении напряжения кислорода в крови рефлекторно учащается ритм дыхания, а при небольшом повышении напряжения углекислоты в крови рефлекторно углубляются дыхательные движения.

Рефлекс с внутренней поверхности легких — главный механизм, который обеспечивает четкий ритм дыхания. При вдохе у птицы легкие хотя и незначительно, но расширяются и стенки их растягиваются. В результате этого в чувствительных нервных окончаниях возникает нервное возбуждение, которое по центростремительным (афферентным) волокнам передается в дыхательный центр и тормозит его деятельность. Поток импульсов от дыхательного центра к мышцам временно прекращается, мышцы расслабляются, грудная клетка сжимается — происходит выдох. При выдохе легкие спадают, окончания центростремительных (афферентных) нервов перестают возбуждаться и тормозящее влияние на дыхательный центр прекращается — происходит выдох. Однако в это время происходит возбуждение инспираторных нейронов (вдоха), которое передается на мотонейроны инспираторных мышц, вызывая сокращение их и очередной акт вдоха. Первый акт вдоха у птенца происходит в результате накопления углекислоты в крови в количестве, достаточном для возбуждения дыхательного центра.

Дыхание в полете птиц изучено недостаточно. Следует полагать, что дыхание у птиц в полете происходит иначе, чем в спокойном состоянии. Грудная кость является опорой для летательных мышц, и в полете она должна быть неподвижной или ограниченно подвижной, поэтому частые ее движения невозможны. По мнению одних исследователей, птица при полете дышит редко, в момент вдоха забирает в воздухоносные мешки максимально возможное количество воздуха и на некоторое время покрывает потребность организма в кислороде. Более вероятным является предположение, что в полете птица как бы врезается в воздух, и он сильной струей устремляется в ноздри, носовую полость, воздухоносные мешки и продувает легкие.

Птица в полете свободно переносит разреженный воздух на высоте 3 — 4 тыс. м, а находясь в покое, при таком же атмосферном давлении она задыхается. В состоянии покоя птица может перенести понижение давления атмосферного воздуха только до

120 мм рт. ст., а в полете — до 40 мм рт. ст., поэтому очень трудно объяснить жизнеспособность серых гусей, пролетающих над Гималайскими горами на высоте свыше 9 тыс. метров.

2.3. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Пищеварительная система птицы имеет морфофизиологические особенности, связанные с адаптацией к полету:

- 1) отсутствие зубов, наличие клюва, простая структура носоглотки, отсутствие надгортанника;
- 2) наличие зоба или расширения пищевода;
- 3) наличие двухкамерного желудка, состоящего из железистого и мышечного отделов;
- 4) короткий тонкий кишечник;
- 5) крупные печень и поджелудочная железа;
- 6) наличие двух слепых кишок и клоаки, отсутствие ободочной кишки;
- 7) быстрота и высокая интенсивность процессов переваривания, всасывания и усвоения питательных веществ;
- 8) высокая скорость прохождения пищевых масс по пищеварительному тракту;
- 9) высокая пластичность и приспособленность к типу корма.

Основными кормами для птиц служат продукты растительного (зерно злаковых и бобовых, корень, стебель и листья) и животного происхождения (черви, насекомые и их личинки). По способу питания птиц принято делить на преимущественно растительноядных (гуси), мясоядных (утки) и всеядных (куры). В условиях интенсивного промышленного производства это деление домашних птиц потеряло смысл, так как основным кормовым средством становятся энергетические комбикорма.

У индеек выше, чем у кур, потребность в протеине и энергии, особенно в раннем возрасте, а также в марганце, цинке, витаминах А, D, ниацине и холине. Тем не менее, в отличие от кур индейки лучше переваривают питательные вещества корма и клетчатку, поэтому в зрелом возрасте наличие в рационах большого количества кормов, богатых клетчаткой, весьма оправдано.

Прием корма у птиц связан с ощущением чувства голода. Соответствующие центры гипоталамуса вызывают пищевое поведение.

У кур отыскивание корма происходит под контролем зрения и осязания, обонятельная и вкусовая чувствительность играют второстепенную роль. Птица легко отличает пустые зерна от полных. У гусей и уток хорошо развита вкусовая рецепция. Гуси отдают предпочтение моркови, морковной ботве, хвощам. Куры, индейки и голуби обладают только «дневным зрением», что обусловлено отсутствием в их сетчатке «колбочек», поэтому световой режим сильно влияет на поедаемость кормов. Куры даже в голодном состоянии не клюют зерно, если оно затенено.

Корм захватывается клювом, форма которого неодинакова. У кур, индеек он короткий, заостренный, твердый. У уток мягкий, по краям находятся пластинки («зубы») для отцеживания корма, на клюве – ороговевший выступ (ноготок или коготок), служащий для обрывания травы. На языке имеются ороговевшие сосочки, помогающие брать и удерживать корм. Число клевательных движений у кур 180 – 240 в 1 мин, у индеек – 60. Утки захватывают корм клювом как ложкой. Воду птицы пьют, запрокидывая голову.

У птиц из-за отсутствия мягкого неба и надгортанника ротовая полость и глотка объединены в ротоглотку. Одна из особенностей птиц – отсутствие зубов, поэтому механической обработки корма в ротовой полости не происходит. В полости клюва находятся многочисленные, но слаборазвитые слюнные железы, выделяющие немного слюны. Они представлены челюстными, подъязычными и железами угла рта.

По характеру секрета слюнные железы относятся к типу слизистых. В слюне много муцина, из ферментов имеются амилаза и мальтаза, но с низкой активностью. В связи с тем, что корм в полости клюва находится кратковременно и не пережевывается, действие амилалитических ферментов слюны проявляется в зобе. Общий объем слюны у кур составляет 7 – 30 мл в сутки. Слюна состоит в основном из слизи, секретлируемой слизистыми железами, необходимой для смазывания корма. Она способствует также транзиту пищевого корма сквозь ротоглотку в проксимальную часть пищевода. У отдельных видов птиц (воробьи, гуси) выявлено наличие амилазы в слюне, которая отсутствует у кур и индюков. Активность амилазы коррелирует с размером и степенью развития зоба. Слюна

выполняет и другую функцию. Ее адгезивный характер помогает стригам при строительстве гнезда, захвате насекомых.

После ослонения корма происходит акт глотания. Он начинается с быстрых движений языком по направлению к глотке. Проглатыванию корма помогают быстрые движения головы. В это время происходят расширение глотки и перистальтика пищевода. Корм проходит в пищевод. Пищевод сравнительно длинный у большинства птиц и представляет собой очень растянутую трубку, покрытую многослойным плоским эпителием. Он обладает множеством слизистых желез. Из пищевода пища попадает в зоб, который находится в границах шейной части и внутри груди.

У зерноядных птиц (кур, индеек, цесарок и голубей) зоб хорошо развит. Входное и выходное отверстия зоба ограничены сфинктерами. У воробьев зоб веретенообразный и не обладает большой возможностью депонирования кормовых масс. Емкость зоба и его депонирующая способность зависят от живой массы птицы. У курицы зоб на 27 % превосходит таковой у петухов. Величина рН содержимого зоба 4,5 – 5,5. У кур вместимость зоба 100 – 120 г зерна. Время пребывания корма в нем от 3 – 4 до 16 – 18 ч и зависит от вида корма: твердый и сухой корм находится дольше, чем мягкий и влажный, а жидкий не задерживается.

У уток и гусей имеется ложный зоб – ампуловидное расширение пищевода. Слизистая зоба образована железистым эпителием. Ферменты не вырабатываются. Секреторная активность зоба очень слабая. Отмечают лишь выраженную секрецию слизи слизистыми железами пищевода и при входе в зоб, что обеспечивает пропитывание и разложение пищи.

Зоб является органом – депо корма, вместе с тем корм в нем размягчается, набухает, перемешивается. Здесь происходит частичное переваривание питательных веществ, главным образом за счет ферментов корма, ферментов слюны и микроорганизмов, поступающих вместе с кормом. Основные обитатели содержимого зоба – лактобациллы, кишечная палочка, энтерококки, грибы, дрожжи, инфузории. Микрофлора осуществляет расщепление белков, жиров и особенно углеводов. Достаточно интенсивно сбраживаются углеводы с образованием ЛЖК и молочной кислоты. Первые стадии переваривания углеводов происходят на уровне зоба благодаря действию амилаз слюны, микроорганизмов. У пету-

хов распад сахаров в зобе и появление молочной кислоты осуществляются во время фазы роста микроорганизмов.

Пищеварение в зобе происходит за счет ферментов кормов и микрофлоры. При этом переваривается до 15 до 20 % углеводов, включая крахмал. Переваривание белков и жиров в зобе не имеет практического значения. Моторная функция зоба осуществляется в виде 10 – 12 периодических сокращений в 1 ч.

У голубей в зобе образуется «зобное молочко» – белая жирная масса, продукт модифицированных эпителиальных клеток зоба. В его составе до 40 % сухих веществ, 16 % белка, 11 % липидов, 1,3 % минеральных солей; витамины А и группы В. «Зобным молочком» голуби кормят своих птенцов в первые 10 – 16 суток.

Между наполнением зоба и желудка существует взаимосвязь. Импульсы из «пустого» желудка рефлекторно вызывают сокращение зоба и эвакуацию его содержимого. «Полный» желудок тормозит моторику зоба. Иннервируется зоб блуждающими нервами. Эвакуация содержимого из зоба начинается через 1 – 3 ч после кормления. Общая продолжительность пребывания пищи в нем у кур, индеек, голубей составляет 3 – 18 ч. Для прохождения одной порции химуса из зоба в желудок затрачивается в среднем 14 с.

Основная форма сокращения зоба перистальтическая. Сокращения зависят от степени его наполнения. Пустой зоб сокращается чаще, но с малой амплитудой. Моторика зоба регулируется симпатическими и парасимпатическими нервами. Раздражение парасимпатических нервов усиливает моторику, симпатических – тормозит.

У кур скорость прохождения корма из зоба зависит не только от количества и вида принятого корма, но и от способа его приготовления. Так, овес остается в зобу дольше, чем кукуруза и пшеница. Цельные зерна остаются дольше, чем дробленые, а последние дольше, чем кукурузная мука. Вареный овес выходит из зоба быстрее, чем сухой, увлажненные отруби – быстрее, чем сухие. При скармливании порции ячменя после 12-часового голодания полное опорожнение зоба наступает через 8,5 ч, после 24-часового – через 19 ч, а после 36-часового – через 25 ч. При этом в первые 2 ч эвакуация содержимого зоба происходит более интенсивно, затем снижается, но к концу полного опорожнения его эвакуаторная деятельность вновь усиливается. При забое кур через разные промежутки

после кормления установлено, что продвижение химуса из зоба в желудок происходит наиболее интенсивно в течение первых 7 ч после приема корма.

Из зоба кормовая масса по зазобному отрезку пищевода попадает в желудок. Желудок птиц состоит из двух отделов: железистого и мышечного. Железистый желудок напоминает простой желудок млекопитающих. Сильнее он развит у хищных птиц. В слизистой насчитывается 30 – 40 пар крупных трубчатых желез, выводные протоки которых открываются на складках слизистой специальными сосочками. Емкость железистого желудка очень мала. Корм в нем не задерживается, поэтому и переваривания практически не происходит. Железистый желудок лишь «поставщик» желудочного сока: в 1 ч на 1 кг веса отделяется 6 – 9 мл желудочного сока. Секретция желудочного сока непрерывная, с волнообразными колебаниями интенсивности, усиливается после приема корма. Объем выделяемого сока зависит от уровня пищевой возбудимости, вида корма (усиливается при даче овса, комбикорма), физиологического состояния птицы (секретция усиливается в период яйценоскости и снижается при линьке) и условий содержания. Даже кратковременное повышение температуры до 35 °С резко угнетает сокоотделение. Неполноценное и однообразное кормление, недостаток в рационе минеральных веществ и витаминов ослабляют секретцию. Установлены две фазы желудочной секретции: сложнорефлекторная и нейрохимическая.

Секретция желудочного сока после приема корма достигает 30 мл в 1 ч. Железы желудка также вырабатывают слизь и соляную кислоту. Соляная кислота способна ежедневно растворять 7 – 8 г карбоната кальция. Отсюда понятна важная роль железистого желудка в метаболизме кальция, особенно у кур-несушек. Величина рН желудочного сока равна 1 – 2.

Ферменты желудочного сока представлены пепсинами, действующими на белки. Концентрация пепсина более высокая у плотоядных птиц по сравнению с травоядными, например, у голубей она выше, чем у кур. Кроме пепсиногена в желудочном соке обнаружены другие протеолитические ферменты, в частности желатиназа и гастринсин. Липаза и химозин отсутствуют.

Подвергнутая обработке соком железистого желудка кормовая масса быстро покидает железистый желудок и переходит в мышеч-

ный желудок, где осуществляется основной процесс пищеварения.

Основные процессы желудочного пищеварения происходят в мышечном желудке. Данный специализированный орган является гомологом пилорического отдела желудка млекопитающих, но при этом выполняет особую функцию. Мышечный желудок имеет дискообразную форму и мощную гладкую мускулатуру. Его основная функция — сдавливание и перетирание пищи. Через каждые 20 — 30 с происходят его периодические сокращения, в результате которых пища перемешивается. Давление в полости желудка у кур достигает 100 — 160 мм рт. ст., уток — 180 мм рт. ст., гусей — 265 — 285 мм рт. ст.

Слизистая оболочка ороговевает и называется кутикулой (кериатиноидным покровом), состоящим из углеводно-протеинового комплекса, подобного мукополисахариду. Кутикула имеет механическое значение и предохраняет стенку желудка от действия пепсина и проникновения бактерий в кровь. Всасывание через кутикулу не происходит. Наиболее развита кутикула у птиц, получающих сухой и твердый корм. При длительном кормлении влажным кормом кутикула постепенно размягчается и даже исчезает.

В полости мышечного желудка присутствуют камешки, стекло, гравий и другие инородные тела — гастролиты, служащие для растирания и перемалывания корма. Курам лучше давать гравий из кварцита, который не следует заменять песком, ракушкой, известью, мелом, гипсом, так как, растворяясь в соляной кислоте, они нарушают желудочное и кишечное пищеварение. При отсутствии гастролитов переваримость корма снижается. Основным стимулом для сокращения во время пищеварения — механическое раздражение стенки желудка. Регуляция моторной деятельности осуществляется нервно-гуморальным путем. Стимулирует моторику блуждающий нерв.

Помимо перетирания пищи в мышечном желудке происходят интенсивные протеолитические процессы. Кроме белков здесь расщепляется 17 — 25 % углеводов, 9 — 11 % жиров. Наиболее высокая интенсивность желудочного пищеварения у гусей, у них переваривается 20 — 40 % корма. Опорожнение желудка у птиц происходит рефлекторно. Однако пилорический рефлекс у птиц не аналогичен таковому у млекопитающих в силу особенностей строения сфинктера и наличия кислой среды по обе стороны от него.

У водоплавающих птиц выделяют третий отдел в желудке, расположенный после мышечного желудка, – пилорический желудок. Вероятно, он обеспечивает роль фильтра, препятствуя прохождению крупных пищевых частиц. У гусей в период пищеварения хитин поступает непрерывно, у кур и уток – небольшими порциями. Наряду с собственно желудочным пищеварением в полости желудка происходит гидролиз корма ферментами, которые забрасываются сюда из двенадцатиперстной кишки.

Тонкий кишечник. Тонкий кишечник короткий у всеядных птиц и более длинный у травоядных и зерноядных. Длина кишечника у птиц меньше, чем у млекопитающих. У кур она составляет 165 – 230 см, в 5 – 6 раз превышая длину тела. Стенка кишечника утолщенная на уровне двенадцатиперстной и подвздошной кишок и более тонкая, прозрачная на уровне тощей. Двенадцатиперстная кишка в среднем 24 см длины и 1 см в диаметре у кур. Она имеет форму буквы «У», охватывая поджелудочную железу. Переход мышечного желудка в двенадцатиперстную кишку образует пилорическое сужение, позволяющее переходить в кишечник лишь пищевым частицам малого размера. Граница между двумя структурами покрыта толстым слоем слизи, что предохраняет кишечник от чрезмерной кислотности, поступающей из желудка. Тощая кишка у кур составляет 85 – 120 см, ее диаметр 0,6 – 1 см в форме множественных складок. Подвздошная кишка короткая, у кур ее длина 13 – 18 см. Она имеет 6 – 8 пейеровых бляшек. Птицы не имеют желез Брюннера, но имеют либеркюновы железы, или крипты, на различных стадиях развития. Длина желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у уток представлена в табл. 2.5.

Таблица 2.5. Длина желудочно-кишечного тракта утки

Участки ЖКТ	Длина ЖКТ, см
Пищевод с ложным зобом	23 – 28
Железистый желудок	3 – 6,5
Тонкий отдел кишечника	122 – 196
в том числе:	
двенадцатиперстная кишка	22 – 36
тощая кишка	90 – 142
подвздошная кишка	10 – 18
Обе слепые кишки	26 – 44
Прямая кишка с клоакой	7 – 12
Весь ЖКТ	190 – 315

Отличительными особенностями пищеварительного тракта страуса являются отсутствие зуба и желчного пузыря, мощный мышечный желудок, в котором происходит измельчение пищи, относительно длинные и парные слепые кишки, в которых в основном происходит расщепление растительных волокон и длинная прямая кишка, в которой осуществляется дальнейшее переваривание и всасывание пищи.

Общая средняя длина желудочно-кишечного тракта взрослых страусов с массой тела от 105 до 131 кг составляет вместе с метровым пищеводом и двумя слепыми кишками около 16 м. Наиболее длинной частью желудочно-кишечного тракта является толстая кишка – около 50 % всей его длины.

Кишечное пищеварение у птиц по сравнению с млекопитающими имеет ряд особенностей:

- 1) более высокая концентрация водородных ионов, т. е. более низкие показатели рН во всех отделах тонкого кишечника;
- 2) наличие мощного ферментативного аппарата поджелудочной железы;
- 3) высокая интенсивность;
- 4) быстрое прохождение пищи через кишечник (у кур в среднем за 24 ч).

Крупная печень разделена на правую и левую доли больших размеров. Желчный пузырь имеется у кур, гусей, уток, индюков, но отсутствует у голубя. Желчь у птиц представляет собой густую масляную жидкость темно-зеленого (пузырная желчь) или ярко-зеленого (печеночная желчь) цвета. Объем отделяемой желчи у птиц выше, чем у других сельскохозяйственных животных. Секреция желчи составляет 1 мл в час. Реакция желчи слегка кислая (рН 6). Соли желчных кислот птицы отличаются от таковых у млекопитающих. На 2/3 они представлены таурохенодезоксихолевой кислотой, также есть таурохолевая, но нет дезоксихолевой.

Поджелудочная железа включает в себя три доли с тремя протоками. Поджелудочный сок у всех видов сельскохозяйственных птиц отделяется непрерывно (25 мл на 1 кг массы). Чистый сок представляет собой жидкость с удельным весом 1,0064 – 1,0108, рН 7,5 – 8,1. Поджелудочный сок птиц обладает протеолитической, амилолитической и липолитической активностью. В соке

поджелудочной железы различают рибонуклеазу, амилазу, липазу, химотрипсин, трипсин, эластазу, карбоксипептидазу. Секреция ферментов поджелудочной железы в большей мере зависит от типа кормления птицы: регулярный прием большого количества углеводов и липидов повышает активность амилазы, тогда как высокое содержание белка в корме мало повышает активность химотрипсина. Поджелудочная железа кур богата островками Лангерганса, которые играют определяющую роль в контроле энергетического обмена.

Особенностями строения слизистой оболочки тонкого кишечника птиц являются слабое развитие подслизистого слоя и отсутствие в нем бруннеровых желез. Секреция кишечника представлена в основном либеркюновыми железами (1,1 мл в 1 ч у кур с массой тела 2,5 кг). Ферментами кишечного сока являются амилаза, дисахариды, липаза, пептидаза, мальтаза, изомальтаза, энтерокиназа и другие ферменты. Лактаза отсутствует. Из-за невозможности расщеплять лактозу молоко и молочные продукты вызывают диарею и нарушения функции кишечника.

У уток количество кишечного сока в среднем составляет 7 – 9 мл на 1 кг веса. Ферментативная активность максимальна при рН 7,3 – 7,0. Не содержит протеиназ, но обнаружены энтерокиназы (эндопептидазы) – аминопептидазы, карбоксипептидазы, специфичные дипептидазы. Кишечный сок уток обладает амилазной и мальтазной активностью. Заключительные стадии ферментативной активности связаны со слизистой оболочкой, что свидетельствует о наличии пристеночного (мембранного) пищеварения. Общая площадь всасывающей поверхности слизистой тонкого кишечника у утки без учета микроворсинок, которые увеличивают ее в 20 раз, составляет – 0,94 – 1,5 м². В расчете на 1 кг живого веса эти показатели у птиц выше, чем у человека и млекопитающих. Общие закономерности всасывания у птиц те же, что и у других видов животных.

Моторная функция кишечника представлена перистальтическими, антиперистальтическими сокращениями и фазой покоя. Сокращения координированы с желудком – железистый, мышечный, 12-перстная кишка. Парасимпатический отдел автономной нервной системы стимулирует, симпатический – замедляет моторику.

Толстый кишечник. К толстому отделу кишечника относится прямая кишка с парными слепыми отростками. Толстый кишечник у птиц очень короткий по сравнению с таковым у млекопитающих (5 – 8 см у кур) и соответствует слепой, прямой кишке и клоаке. Ободочная кишка у птиц отсутствует. Слепые кишки, расположенные между тонким и толстым кишечником, у кур сравнительно длинные; у взрослых – до 20 см длины. Они представлены двумя симметричными мешками, хотя возможно наличие лишь одного мешка или вообще его отсутствие у некоторых видов птиц. Слепые кишки богаты лимфоидной тканью, поэтому полагают, что они участвуют в иммунных реакциях кишечника.

В этих отростках происходят следующие процессы: 1) расщепление клетчатки с участием ферментов микрофлоры; 2) протеолиз под влиянием ферментов тонкого кишечника; 3) превращения азотистых веществ с участием микрофлоры; 4) синтез витаминов группы В; 5) всасывание воды и минеральных веществ.

Прямая кишка сравнительно короткая у птиц всех видов, исключая страуса. Клоака разделена на три части: копродеум, уродеум, проктодеум. Копродеум является расширением прямой кишки, в котором накапливаются фекалии. Это самая большая часть клоаки, она отделена от прямой кишки сфинктером. Уродеум включает в себя два мочеточника, яйцевод, который располагается исключительно слева. Проктодеум представляет собой резервуар, закрывающийся снаружи двумя сфинктерами. Проктодеум связан с сумкой Фабрициуса (клоакальный тимус) лимфоидным органом, который исчезает с возрастом с заменой на фиброзную ткань к первому году у кур и несколько позднее у уток.

Заполнение слепых кишок происходит за счет антиперистальтических движений прямой кишки и одновременной перистальтики самих отростков. Данный процесс происходит периодически, один раз каждые 35 – 70 мин. Моторика слепых отростков осуществляется автоматически.

В слепых отростках толстого кишечника происходит гидролиз клетчатки целлюлозолитической микрофлорой, однако переваривание клетчатки очень незначительно (10 – 30 %). Заселение кишечника микрофлорой происходит после первого приема корма. Кроме целлюлозолитических бактерий в толстом кишечнике обитают стрептококки, лактобациллы, кишечная палочка и др. Бак-

терии осуществляют гидролиз белков, жиров и углеводов, а также синтез витаминов группы В.

Толстый отдел кишечника впадает в клоаку, куда открываются также отверстия мочеточников и спермиопроводы (или яйцеводы). Прямая кишка открывается в каловый синус, где и происходит формирование кала. Последний, проходя через мочеполовой синус, смешивается с мочой. Здесь мочева кислота кристаллизуется и покрывает каловые массы белым налетом. В таком полужидком состоянии помет выделяется наружу. Дефекация осуществляется также, как и у млекопитающих с участием центра пояснично-крестцового отдела.

2.4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ПТИЦ

Для птиц характерны следующие особенности размножения:

1) ярко выраженный половой диморфизм (отличие самок от самцов по оперению, окраске, размеру тела и т. д.);

2) полигамия (хотя у уток и гусей — моногамный тип размножения);

3) длительная оплодотворяющая способность сперматозоидов в половом тракте самок:

куры — 12 — 16 дней после последнего спаривания (иногда 3 недели);

индейки — 35 — 40 дней (иногда 90 дней);

гуси — 9 — 10 дней;

утки — 6 — 8 дней;

перепела — 5 — 7 дней;

4) асимметрия половой системы у самок (развиты левый яичник и яйцевод, считается, что это связано с увеличением размеров яиц);

5) развитие зародыша происходит вне организма матери в крупном яйце, защищенном рядом оболочек;

6) половая скороспелость и высокая плодовитость;

7) у кур и индеек может отмечаться партеногенетическое развитие яиц, т.е. развитие зародыша из неоплодотворенного яйца. Описаны в литературе случаи появления потомства мужских осо-

бей. Это объясняется тем, что у самок птиц гетерогаметный набор хромосом.

Физиология размножения самок птиц. Половая система самок птиц представлена левым яичником и левым яйцеводом. Правый яичник и яйцевод подвергаются дегенерации на ранних стадиях эмбрионального развития. Основным органом размножения является яичник. В яичнике происходит образование яйцеклеток и половых гормонов.

Процесс овогенеза включает три стадии: размножение, рост и созревание.

Период размножения происходит в процессе эмбрионального развития самок и заканчивается ко времени вылупления. Он характеризуется быстрым размножением ооцитов посредством митотического деления и увеличением их размеров. К концу эмбриогенеза они превращаются в ооциты I порядка, имеющие диплоидный набор хромосом. В яичнике курицы в этот период можно увидеть до 3500 – 4000 видимых ооцитов.

Период роста начинается после вылупления и подразделяется на период малого роста и период большого роста. В период малого роста ооцит увеличивается в размере приблизительно в 4 раза. С 2-месячного возраста начинается накопление желтка. Наиболее интенсивно – в период большого роста – образуется приблизительно 90 – 95 % желточной массы ооцита. К концу периода роста ооцит кур может достигать 35 – 40 мм в диаметре.

Период созревания. Начинается за 4 – 9 дней до овуляции. Он включает в себя два последовательных деления половых клеток. Результат первого деления – образование ооцита II порядка и первого направительного тельца, результат второго – яйцеклетка и второе направительное тельце. Направительное тельце рассасывается, а яйцеклетка попадает в воронку яйцевода, где созревает. Она имеет гаплоидный набор хромосом.

По окраске желтка можно судить о витаминной ценности яиц. Чем больше из крови поступает пигментов (каротиноиды, каротин), тем интенсивнее окраска, тем ценнее яйцо.

Процесс овогенеза регулируется гормонами гипофиза – фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормон (ФСГ и ЛГ).

Развитие яичника у птиц идет очень интенсивно. Так, у 5-дневного цыпленка его масса составляет 10 мг, в 4-месячном воз-

расте 0,4 – 0,8 г, у взрослой курицы (ненесущейся) – 2 – 4 г, в период активной яйцекладки – 20 – 30 г. В норме у взрослой курицы в день созревает по одному фолликулу. У молодых и старых кур могут созревать одновременно два фолликула – тогда яйцо с двумя желтками. После яйцекладки яичник уменьшается в размерах.

Овуляция. В созревшей фолликуле нарастает давление фолликулярной жидкости и происходит разрыв стенки в области стигмы. Яйцеклетка сначала попадает в желточный карман (складка брюшины вокруг яичника) и затем в воронку яйцевода. Овуляция у кур происходит раз в сутки, в среднем через 30 мин после снесения яйца. Если яйцо снесено после 16 ч, овуляция происходит на следующее утро. Периодичность овуляции зависит от многих факторов: кормление, содержание, физиологическое состояние и т. д. Установлена прямая зависимость овуляции от режима светового дня. Если содержать кур днем в затемненном помещении, а ночью при освещении, овуляция происходит ночью.

Влияние освещения на овуляцию. Овуляция находится под контролем гормонов. Так, гормоны гипофиза ФСГ и ЛГ стимулируют рост и созревание фолликулов. В свою очередь, клетки фолликула выделяют эстрон, который активизирует деятельность яйцевода. Эстрон влияет на гипофиз, замедляя секрецию ФСГ, что задерживает созревание яйцеклеток.

Лютеинизирующий гормон контролирует овуляцию. Его секреция прекращается, если яйцо находится в яйцеводе. Следовательно, очередная овуляция задерживается. ЛГ выделяется только ночью, поэтому дополнительное освещение в вечерние и ночные часы задерживает секрецию ЛГ, снесение яйца и овуляцию на 3 – 4 ч.

На процесс овуляции влияет ЦНС. Образуются положительные и отрицательные рефлексы на действие различных факторов, которыми сопровождается овуляция и яйцекладка.

Функции яйцевода. У птиц яйцевод представляет собой трубчатый орган, в котором происходит оплодотворения яйцеклетки и формирование яйца. В период яйцекладки органы размножения у кур сильно увеличиваются: яйцевод достигает 65 – 70 см длины при массе 75 – 80 г, а яичники весят почти 40 г. В период паузы в яйцекладке, во время линьки яйцевод сокращается до 17 – 20 см при массе 4 г, а яичник весит всего около 3 г.

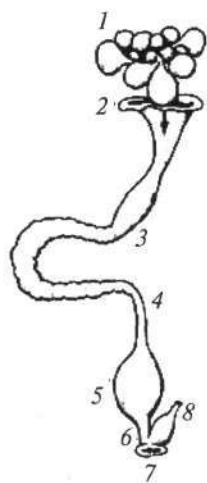


Рис. 2.2. Половая система утки:

- 1 — яичник с фолликулами;
 2 — яйцеводная воронка;
 3 — главная или белковая часть; 4 — перешеек; 5 — скорлуповый отдел; 6 — выводной отдел; 7 — клоака; 8 — прямая кишка

У половозрелых птиц в яйцеводе различают следующие отделы: воронку, белковый отдел, перешеек, скорлуповый и выводной отделы (рис. 2.2).

Воронка — расширенная часть переднего конца яйцевода длиной 4 — 7 см. Диаметр отверстия — 8 — 9 см. Она подразделяется на собственно воронку и шейку. За счет перистальтических сокращений воронка захватывает яйцеклетку. В слизистой воронки нет желез, а в слизистой шейки есть трубчатые железы. Они вырабатывают густой зернистый секрет, который непосредственно окутывает желток.

Когда яйцеклетка проходит по шейке воронки, она вращается и секрет образует муциновые нити — халазы. Они удерживают желток в центре яйца. Жидкая часть белка отжимается к желтку, образуя внутренний слой жидкого белка. В воронке яйцеклетка находится около 20 — 30 мин.

Белковый отдел — наиболее длинная часть яйцевода. Слизистая имеет продольные складки. Секрет желез формирует вокруг желтка вначале плотный, затем жидкий слой белка. Секретция стимулируется эстроном и прогестероном. Яйцо находится здесь не более 3 ч.

Перешеек — суженная часть яйцевода длиной около 8 см. Здесь дополняется наружный слой жидкого белка, и образуются подскорлупные оболочки. Железы выделяют зернистый кератиноподобный материал, который образует плотную пленку. В перешейке яйцо находится около часа. Здесь сливаются ядра мужской и женской гамет и начинается деление зиготы.

Скорлуповый отдел — это толстостенное мешкообразное расширение длиной 10 — 12 см. Железы выделяют жидкий секрет, который проникает в белок яйца, поэтому объем яйца удваивается. За счет секрета также образуется скорлупа. Скорлупа состоит из

органической основы (каркаса) и промежуточного вещества, которое представлено солями кальция. Отложение солей происходит в течение всего пребывания яйца в матке — 18 — 20 ч. С каждым снесенным яйцом выделяется 2 г кальция за 1 год \approx 500 г.

За счет увеличения объема яйца, его стенки плотно прилегают к слизистой матки, что способствует выделению секрета на его поверхность. Вначале образуется внутренний — сосочковый слой скорлупы. Сосочки состоят из кристаллов карбоната кальция. Он составляет 1/3 толщины скорлупы. Затем откладывается более толстый губчатый слой. Его основу составляют коллагеновые волокна, образованные секретом передней части матки. Промежутки между волокнами заполняются солями кальция, губчатый слой придает прочность скорлупе. Пространства между сосочками известковой массой не заполняются и здесь формируются поры. На поверхности скорлупы поры распределяются неравномерно — их больше на тупом конце в области воздушной камеры и меньше — на остром. Их может быть до 8 тыс. Железы матки выделяют пигмент, окрашивающий скорлупу яиц.

Снаружи скорлупа покрыта тонкой блестящей надскорлупной пленкой, которую формируют эпителиальные клетки матки. В формировании скорлупы принимают активное участие ферменты карбоангидраза и щелочная фосфатаза. Если их недостаточно, идет кладка яиц без скорлупы.

Выводной отдел — конечный отдел яйцевода. В него поступает вполне сформированное яйцо. Конечная часть влагалища открывается в средний отдел клоаки вблизи левого мочеточника. Длина влагалища — 7 — 12 см. Слизистая складчатая, желез нет. Хорошо развит мышечный слой, способствующий выталкиванию яйца.

Акт снесения яйца — сложнорефлекторный процесс. Рецепторы влагалища раздражаются яйцом. Импульсы от рецепторов по рефлекторной дуге поступают к мышцам влагалища и матки. При этом стенки матки вместе с яйцом выпячиваются через влагалище в клоаку. Совместными сокращениями яйцо проталкивается через клоаку, не касаясь ее стенок. Обычно куры сносят яйцо стоя.

Регуляция яйцевода осуществляется ЦНС и биологически активными веществами.

Мускулатура яйцевода иннервируется автономной нервной системой. Парасимпатические нервы стимулируют сокращение,

симпатические замедляют. Усиливают сокращение — ацетилхолин, гистамин, окситоцин. Тормозят рефлекс адреналин, прогестерон.

ЦНС влияет на яйцекладку при резкой смене условий содержания и кормления, смене гнезд и т. д.

Цикличность яйцекладки. Наиболее ярко выражена цикличность у диких птиц. У сельскохозяйственных птиц сезонность в яйцекладке сглажена. Высокопродуктивные куры могут снести до 300 яиц в год.

Период непрерывного снесения яиц в течение нескольких дней подряд называется циклом яйцекладки. Циклы могут быть короткими и длинными. У кур время образования яйца колеблется от 24 до 28 ч. Если яйцо образуется менее чем за 24 ч, то курица несет ежедневно и цикл может быть длинным — 4 — 6 и более яиц. Куры-рекордистки могут снести до 25 яиц за цикл. Если же на образование яйца уходит более 24 ч, то птица откладывает яйца с перерывами.

Циклы могут быть правильными — когда интервал в яйцекладке наступает через определенное число дней и неправильными — с интервалами через разное время.

Биологическим циклом яйцекладки называется период от наступления половой зрелости и снесения первого яйца до появления линьки, когда курица не несет. После линьки яйцекладка возобновляется и продолжается до следующей линьки. Обычно продолжительность цикла равна одному году. Кур начинают использовать для репродукции в возрасте 24 — 26 недель, причем у легких пород половая зрелость наступает раньше, чем у тяжелых мясных или у пород с комбинированной продуктивностью.

У индеек, уток и гусей биологические циклы более короткие. При хорошей яйценоскости за год курица сносит 220 — 250 яиц, утка — 120 — 180, индейка — 100 — 150, гусыня — 50 — 80.

Утка становится половозрелой в возрасте 7 — 9 месяцев и в интенсивных хозяйствах используется для разведения обычно 2 года. Несутся утки в течение 6 мес., получают 120 — 130 яиц, затем наступает линька, после нее начинается второй биологический цикл, который длится 5 мес. (80 — 90 яиц). Яйцекладка начинается в 3 — 4 часа ночи и к 6 часам утра обычно сносят яйца около 70 % уток. К 9 — 10 утра яйцекладка заканчивается. Общий срок формирования яйца у утки 26 — 29 ч. Средняя скорость движения яйца по яйцеводу

составляет 2,3 мм в 1 мин. После того как яйцо попадает в перешеек, оно останавливается или продвигается значительно медленнее, пока образуются подскорлупные оболочки. На прохождение яйцом перешейка, составляющего 15 % длины яйцевода, затрачивается 5 % общего времени нахождения его в яйцеводе. Яйцо в перешейке движется со средней скоростью 1,4 мм в 1 мин. В месте соединения перешейка с маткой движение яйца замедляется. После этого движение яйца через матку проходит почти равномерно. Яйцо затрачивает на прохождение матки практически 80 % времени. Сформированному яйцу для прохождения влагалища требуется сравнительно немного времени.

Утки развиваются по выводковому типу: после вылупления птенцы, как только обсохнут, уже могут передвигаться за наседкой и искать себе корм. Если же птенцы после наклевывания не могут вылупиться в течение двух дней, их лучше не трогать, а дать возможность самим выйти из яйца.

Наблюдения показали, что, находясь в скорлупе, птенцы общаются между собой и наседкой с помощью своеобразных звуков. Птенец, только что освободившийся от скорлупы, издает совсем другие звуки, но его «запоздавшие» братья и сестры их прекрасно понимают и начинают энергичнее работать клювом, чтобы скорее выбраться наружу. Так наиболее энергичные птенцы как бы подгоняют отстающих.

У индеек яйцекладка начинается в 285 — 320 дней. Большинство сносит по 6 яиц за один цикл, после чего следует перерыв на 1 — 2 дня. Инстинкт насиживания появляется в первый год яйцекладки. Для них характерна ритмичная повторяемость циклов. В процессе яйцекладки снижаются качество инкубационных яиц, их оплодотворенность, выводимость, а также жизнеспособность молодняка. По предположению некоторых исследователей, это объясняется тем, что селекция индеек на повышение живой массы способствует развитию у них гипотиреоза, обусловленного нарушением функции щитовидной железы, гормоны которой влияют на респираторную функцию эмбриона. При уменьшении обеспечения организма индеек гормонами щитовидной железы снижается потребление кислорода эмбрионами и значительно уменьшается выводимость яиц. С возрастом индеек значительно снижается качество белка, в яичках уменьшается содержание витаминов А, В₂, В₁₂, В₆, фолиевой

кислоты. В скорлупе количество пор сокращается и содержание кальция становится меньше. Снижение оплодотворенности связано с тем, что после первых 2 – 3 мес. племенного периода заметно ухудшается спермопродукция у самцов.

Гусыни становятся половозрелыми в возрасте 8 – 9 мес. и используются для разведения 4 – 6 лет. У них выражена сезонность. Яйцекладка начинается с марта и заканчивается в июне. У них короткие циклы, сносят по 1 – 2 яйца, затем перерыв 2 – 3 дня. В течение биологического цикла могут быть 2 – 3 периода яйценоскости. После каждого цикла проявляется инстинкт насиживания.

Самка страуса в естественных условиях достигает половой зрелости приблизительно в трехлетнем возрасте, а самец – годом позже. Своевременное наступление половой зрелости зависит от уровня кормления. Установлено, что при содержании в неволе и сравнительно бедном уровне кормления самка может отложить первые 10 – 12 яиц, отдельные из которых будут оплодотворены, в возрасте 18 – 24 мес. Однако полная половая зрелость наступает лишь на третьем году жизни.

Продуктивный сезон у африканских страусов в условиях Республики Беларусь продолжается с марта по октябрь. Яйценоскость самок составляет 40–80 яиц за сезон. Она несетя каждый второй день, обычно после полудня. Продуктивный цикл достаточно короткий и составляет 18 – 20 яиц. При соответствующей технологии от одной самки можно получить 4 – 5 циклов в год. Яйца белого цвета и весят от 1300 до 1800 грамм, в среднем – 1400 г. Оплодотворенность яиц достигает 80 %, а выводимость колеблется от 80 до 85 %. Паузы между циклами яйцекладки составляют 8 – 10 дней.

Инстинкт насиживания. Это безусловный рефлекс. У многих птиц обычно весной после кладки яиц следует их насиживание. Проявляется в виде продолжительного залеживания в гнезде, прекращается яйцекладка. У индеек отмечается после снесения 15 – 17 яиц, у гусынь – после 12 – 15 яиц, у уток проявляется в том случае, если яйца остаются в гнезде. У яйценосных пород кур инстинкт подавлен, у мясных – проявляется. Продолжительность насиживания у кур около 20 дней.

Продолжительность эмбрионального развития птиц при искусственной инкубации следующая: куры – 20 – 21 сут, утки и индейки – 27 – 28, гуси – 29 – 30 сут.

У страусов в природе высиживанием и уходом за птенцами занимается самец. Самки откладывают яйца в небольшое углубление в земле, которое даже трудно назвать гнездом, сделанное самцом в тихом спокойном месте с хорошим обзором местности. Когда самец страуса высиживает яйца, семенники у него уменьшаются, а с приходом следующего брачного сезона снова увеличиваются. Продолжительность инкубационного периода (насиживания) у нанду 33–36 дней, африканских страусов – 39–41 день, у эму – 52–56 дней (в отдельных случаях насиживание длится 57–59 дней). Вывод молодняка длится 2–3 дня. У страусят отсутствует яйцевой зуб, и они разбивают скорлупу своими крепкими ногами.

Регуляция яйцеобразования и яйцекладки осуществляется нейрогуморальным механизмом. Важное значение имеет гипоталамо-гипофизарная система. Так, гормоны ФСГ и ЛГ стимулируют рост и развитие фолликулов и овуляцию. Гормон яичников (эстрон) стимулирует рост и функцию яйцевода, повышает уровень обмена. Гормоны гипофиза стимулируют выделение паратормона, который повышает уровень Са в крови. В момент яйцекладки выделяется окситоцин, стимулируя сокращение стенок яйцевода.

Центральная нервная система регулирует деятельность гипоталамо-гипофизарной системы и приспособление птицы к условиям содержания и кормления.

Свет оказывает влияние на наступление половой зрелости и яйценоскость, так как в дневное время выделяется серотонин, стимулирующий половое созревание. Изменяя продолжительность светового дня, можно влиять на яйцекладку, усиливая функции гипоталамо-гипофизарной системы. Если кур освещать дополнительно искусственным светом, то можно добиться яйцекладки в любое время суток. Вероятно, тут действуют не только гормональные факторы, но и то, что при более длинном световом дне птица поедает больше корма, в ее организм поступает больше питательных веществ.

На яйцекладку влияет действие стрессовых факторов. Так, если спугнуть несущую курицу с гнезда, то она снесет яйцо значительно позднее. Испуг несушек не только снижает количество яиц, но и ухудшает их качество, так как появляется много яиц с кровавыми точками.

Строение яиц. Яйцо состоит из белка, желтка и скорлупы. В зависимости от вида птицы изменяется соотношение отдельных частей (табл. 2.6).

Таблица 2.6. Процентный состав отдельных частей (средние цифры)

Вид птицы	Белок %	Желток %	Скорлупа %
Куры	55 – 57	30 – 32	10 – 12
Индийки	55 – 57	32 – 34	9 – 11
Утки, гуси	52 – 54	34 – 36	10 – 12

Скорлупа состоит из двух слоев: внутреннего (1/3 толщины) и губчатого. Число пор в скорлупе на 1 см² – у кур 131, уток – 78, индеек – 69, гусей – 42. Внутренняя поверхность скорлупы выстлана подскорлупной оболочкой, на тупом конце образуется воздушная камера. Ее объем в курином яйце – 0,3 см² через нее испаряется влага и происходит газообмен эмбриона. Жидкости и газы проходят через эту оболочку диффузно.

Сама скорлупа предохраняет яйцо от повреждений и является источником минеральных веществ для развивающегося скелета эмбриона.

Белок яйца состоит из четырех слоев: наружного жидкого, внутреннего жидкого, наружного плотного и градиноквого. Содержание плотного белка является показателем качества яиц. По мере хранения яиц его количество уменьшается.

Белок яиц содержит достаточный запас воды для эмбриона, необходимые аминокислоты, витамины и минеральные вещества. Окончательно белок исчезает через 16 суток инкубации.

Желток состоит из чередующихся темно-желтых и светло-желтых слоев. Он содержит 50 % воды, 35 % липидов и 17 % протеина. В нем много жировых шариков различного диаметра. Цвет желтка зависит от количества каротина. Желток служит источником воды, питательных веществ и выполняет терморегуляторные функции.

Масса яиц у птиц разная. Самое крупное яйцо снесла курица породы леггорн – его масса 320 г (хранится в Пастеровском институте в Париже). Самое маленькое – 1,2 г, что на 98 % меньше среднего яйца. Известен случай, когда куриное яйцо упало с высоты 183 м и не разбилось.

Масса страусиных яиц варьирует в пределах 1 – 2,1 кг при среднем значении 1,3 – 1,7 кг. Продолжительность инкубации яиц с массой 1450 – 1500 г составляет в среднем около 42 суток с отклонениями для более тяжелых и более легких на 1 – 2 суток. Абсолютная масса яйца африканского страуса – 1,5 кг, длина – 15 – 19 см и ширина – 13 – 15 см. Однако относительно массы тела самки масса яйца составляет всего 1 %, что существенно меньше, чем у других видов птиц. Для сравнения: у кур относительная масса яйца – 3,5 %, а у перепелов – 8 %. Окраска скорлупы яиц африканского страуса варьирует от белой до желтовато-белой, поверхность ее гладкая, поры разного размера и формы. У австралийских эму яйца в среднем весят 600 г, а скорлупа имеет ноздреватую поверхность. У свежеснесенных яиц она светло-зеленого цвета, но со временем темнеет. Яйца южноамериканского страуса нанду по величине примерно такие же, как у эму, с гладкой скорлупой ярко-желтого цвета, которая достаточно быстро светлеет и становится белой.

Параметры скорлупы страусиных яиц внушительны. У африканского страуса она весит в среднем 222 г и имеет толщину 1,83 мм. Прочность скорлупы высокая: яйцо выдерживает нагрузку в 55 кг (куриное – до 3,5 кг). Скорлупа страусиного яйца имеет разветвленные поры в отличие от пор одноканального типа у кур. На 1 см² скорлупы приходится до 16 пор, т. е. в несколько раз меньше, чем у куриного яйца (150 пор). Самые большие и самые маленькие поры имеют размеры соответственно 0,0420×0,038 мм и 0,029×0,026 мм, т. е. они почти круглой формы. Поры в скорлупе куриных яиц, как правило, овальные и более мелкие (0,029×0,022 мм; 0,011×0,009 мм). У страусов они занимают 0,2 % площади скорлупы, у кур – 0,02 %. Всего на яйце страуса насчитывается в среднем 10 000 пор, причем у некоторых самок наблюдаются существенные колебания. Канал каждой поры перед выходом на поверхность скорлупы начинает разветвляться, в отдельных ее углублениях открывается несколько каналов.

Подскорлупные оболочки в яйце страуса достаточно толстые: толщина наружной составляет 0,12 мм, внутренней – 0,08 мм, тогда как у курицы – соответственно 0,06 мм и 0,008 мм. Они плотно соединены со скорлупой, обеспечивая ей еще большую прочность. Кутикула на скорлупе яиц страуса отсутствует. Проницаемость скорлупы страусиных яиц для воздуха выше: при дав-

лении 20 мм рт. ст. она составляет 60 мл в минуту на 1 см против 19,5 мл у кур.

Физиология размножения самцов птиц. Органы размножения самцов птиц состоят из семенников, придатков, семяпроводов и органа совокупления.

Самцы птиц имеют парные семенники, расположенные в брюшной полости рядом с почками. Масса и размеры семенников зависят от вида, возраста и физиологического состояния птицы. У взрослых особей $\approx 1 - 2\%$ от массы тела. Так, у яйценоских пород — до 45 г, у мясных пород — 70 г, у селезней — 50 — 70 г, у гусаков и индюков — 30 — 50 г. Левый семенник развит лучше правого.

Придатки семенника увеличиваются только в период активности, а так развит слабо, т. е. дозревание спермиев в придатках почти не происходит.

Семяпровод извилистый, спермии, продвигаясь по нему, дозревают. Орган совокупления имеется только у гусаков и селезней.

Придаточных половых желез у птиц нет.

Основным органом размножения являются семенники. В них происходит образование спермиев и половых гормонов.

Сперматогенез включает в себя четыре периода: размножение, рост, созревание и формирование.

В период *размножения* происходит образование сперматогония. В период *роста* образуются сперматоциты I порядка. К ним усиливается приток питательных веществ и они быстро увеличиваются в размерах.

В период *созревания* сперматоциты I порядка делятся и образуются два сперматоцита II порядка. Затем происходит второе деление и образуются сперматиды.

В период *формирования* сперматиды преобразуются в спермии. Спермии имеют гаплоидный набор хромосом.

Длительность сперматогенеза у птиц составляет 14 — 15 дней, т. е. меньше, чем у млекопитающих.

Сперматогенез стимулируется гормонами гипофиза — ФСГ. Влияет свет — ускоряет половое созревание. Различные части спектра влияют по-разному: в убывающей последовательности — красный, оранжевый, желтый, зеленый и голубой.

Особенности спермы птиц. Спермий птиц состоит из головки, шейки, тела и хвоста. Головки удлинённые. Нормальное движение —

прямолинейно-поступательное со скоростью 1 – 1,5 мм в минуту. Они активны в нейтральной или слабощелочной среде.

Сперма белого цвета или с кремоватым оттенком, рН от слабокислой до слабощелочной.

Объем эякулята петуха 0,5 – 0,8 мл, концентрация спермиев (количество их в 1 мл) достигает 7 млрд. У гусаков – 0,1 – 2 мл, концентрация – 340 – 350 млн/мл, у селезня – 0,1 – 1 мл, концентрация – 0,7 – 3,5 млн/мл.

Спермии длительное время могут сохранять оплодотворяющую способность в яйцевоме самок. После отсадки самцов куры несут оплодотворенные яйца до 20 дней, а индейки и гуси – значительно больший срок.

2.5. ОСОБЕННОСТИ ЭТОЛОГИИ ПТИЦ

Этология – биологическая наука, исследующая поведение животных в естественных условиях – в первую очередь наследуемые факторы поведения и их изменения в процессе эволюции.

Особенности восприятия информации. *Органы зрения* у большинства видов домашней птицы (голубь, гусь, утка, индейка) играют важную роль и поэтому развиты относительно хорошо. Глаз птицы отличается необычайно быстрой и точной аккомодацией, особенно развитой у хищников. Аккомодация – способность глаза видеть предметы на разном расстоянии. Аккомодация осуществляется не только за счет изменения кривизны хрусталика, но и за счет изменения формы роговицы. У птиц, как и у млекопитающих, в зрительной части сетчатки расположен слой колбочек (их особенно много у дневных птиц). Колбочки обеспечивают остроту зрения. Зрительное поле каждого глаза дает преимущественно плоское изображение. Оно очень велико: птицы могут видеть предметы, находящиеся зади них. У голубей угол зрения каждого глаза составляет 160°. Отсутствие объемного (бинокулярного) видения у птиц компенсируется изменением положения глаз при поворотах головы.

При хорошем в целом развитии зрения птицы имеют некоторые особенности зрительного восприятия. У кур острота зрения ограничена коротким расстоянием: у крупных пород кур – 50 м, у мелких – 30 м. На расстоянии 30 м курица зрительно воспри-

нимает другую курицу в таком же масштабе, как зерно кукурузы на расстоянии 4 м, на расстоянии же 60 м — как зернышко гравия длиной 0,2 см, видимое с расстояния 0,5 м. Острота восприятия близких предметов зависит в основном от силы контраста между предметом и фоном. Куры видят отдельное зернышко кукурузы на серой бетонной поверхности на расстоянии 5 м, однако на большом темном субстрате оно становится для них невидимым. Птицы разных видов обладают неодинаковой остротой зрения. Гуси узнают особей своего вида на расстоянии до 120 м, утки — до 70 — 80 м. Чтобы клонуть зерно повторно, курица должна увеличить расстояние между зерном и глазом не менее чем на 4 см. Птицы при выборе корма обращают внимание прежде всего на размер его частиц. Они обладают врожденным чувством меры относительно величины частицы, которую в состоянии легко проглотить. Эта мера меняется с возрастом пропорционально увеличению размеров пищевода и клюва.

Цвет воспринимается птицей не так, как человеком. Для нее важнее степень яркости, чем цветовой спектр, причем восприятие яркости у птицы иное, чем у человека. Наиболее ярким в восприятии птиц оказывается желто-красный цвет (в 3 — 4 раза светлее, чем с точки зрения человека), менее ярким — желтый. Восприятие синего и фиолетового цветов у птиц вообще весьма слабое.

Слух у птицы очень хороший. Хищные птицы слышат писк мыши даже на расстоянии 50 м. Из домашних птиц лучше всего развит слух у кур, предки которых жили в девственных лесах, где в густом кустарнике хороший слух был лучшим средством защиты, чем острое зрение. О хорошем развитии слуха у кур свидетельствует и тот факт, что цыпленок в яйце уже за сутки до вылупления реагирует на изменения во внешней среде испуганным писком, но утихает, когда наседка успокаивает его глубоким квохтаньем. Сразу же после вылупления цыплята могут по слуху отыскать свою мать в темноте на расстоянии до 15 м. По квохтанью они распознают мать и бегут к ней, не обращая внимания на других наседок, сидящих возле нее. Наседки также узнают своих цыплят по писку на таком же расстоянии, если даже в радиусе 1 м вокруг них имеются другие источники шума. Голос матери привлекает цыплят эффективнее, чем ее внешний вид, даже при расстоянии до источника звука около 50 м. Знакомую птичницу, раздающую корм, цыплята узнают

лишь с расстояния 25 м. Если звуки доносятся сверху, спереди и сзади, то цыплята и взрослые птицы не в состоянии установить направление источников звука, поскольку звуковые волны доходят от этих источников с одного и того же расстояния. Если цыпленок потерял свой выводок, он издает пронзительные жалобные звуки, на которые наседка отвечает усиленным частым квохтаньем. Цыпленок определяет ее место нахождения, быстро бегая в различных направлениях и прослушивая сигнал наседки с разных точек. Правильное направление он определяет тогда, когда звуковые волны воспринимаются последовательно правым и левым ухом. Отсутствие ушной раковины, которая улучшает локацию звуков, компенсируется, по-видимому, высокой гибкостью и подвижностью шеи, позволяющей быстро поворачивать голову в разных направлениях. Всем знакомы крики птиц, служащие сигналом тревоги; их записали и даже сумели использовать для охраны посевов от ворон и рыбных промыслов — от чак. Дозорные своим криком сообщают даже о том, какой именно приближается враг, с земли или с воздуха его следует ждать. После сигнала все птицы замирают в неподвижности и безмолвствуют, особенно птенцы, которые тут же прекращают свой писк. Птенцы, чувствуя голод или страх, сильно пищат, а иногда (чаще цыплята и утята) издают звук, выражающий как бы удовольствие. Каждому известен призывный крик курицы — он может созвать цыплят даже к динамику, через который транслируется сигнал с помощью микрофона — значит, видеть курицу им необязательно. Точно так же и мать можно привлечь призывным звуком цыпленка, но если посадить цыпленка под звуконепроницаемый стеклянный колпак, то курица, прекрасно видя его, равнодушно пройдет мимо.

Тактильная чувствительность у птиц осуществляется в основном за счет осязательных телец, расположенных на неоперенных частях тела, особенно в восковице клюва. Однако в кожу других частей тела проникают чувствительные нервные окончания, тесно прилегающие к эпителиальным клеткам. Они же способствуют восприятию тепловых и болевых ощущений. Осязательные тельца в ослистой оболочке языка и по краям клюва позволяют определять размер, форму, фактуру и степень твердости кормовых объектов.

Дикая утка, роясь в иле или тине и поднимая вокруг себя муть, не может видеть добычу, поэтому для разыскивания пищи в таких условиях у нее имеются сложные тактильные комплексы, обычно

находящиеся на специально покрытом мягкой кожицей кончике клюва. Там проходит ряд полых трубочек, содержащих осязательные рецепторы, которые и помогают утке быстро отсеивать съедобные предметы от несъедобных. При этом она использует данные об их величине, подвижности и характере поверхности. В экспериментах кряква всего за несколько секунд отбирала несколько десятков горошин, зарытых в мокрый песок, легко отличив их от таких же по размерам искусственных шариков.

Утиный клюв даже более чувствителен к прикосновениям, чем указательный палец человека. На его кончике площадью в один квадратный миллиметр находятся 23 осязательных нервных тельца, а у утки на той же площади по краям неба — 27.

Поскольку дикие утки кормятся на водоемах преимущественно ночью, исследователи предполагают, что они наделены еще одним превосходным устройством для поиска пищи и других целей. Птица, быстро открывая и закрывая клюв, посылает в окружающее водное пространство низкочастотные сигналы. Такой щелчок, возвращаясь отраженным от предметов, приносит ей информацию о подводных зарослях, близости берега, расположении соседей по стае. Приемниками этих волн служат описанные выше тактильные системы.

Органы вкуса у птиц развиты слабо. Птицы всех видов различают соленое, кислое, горькое и сладкое, причем чувствительность к горькому у домашних птиц развита незначительно. Водоплавающие птицы, однако, отвергают горькие растворы в той концентрации, которая неприятна и человеку. Чувствительность к сладкому также развита у птицы слабо. Солодовый и молочный сахар для них не обладает никаким вкусом, а синтетические сладкие вещества, как, например, сахарин, они воспринимают скорее как кислое, чем как сладкое. Вкус глицерина, который человек оценивает как *сладкий*, так же воспринимается и птицами, то же отмечено в отношении слабых солено-горьких растворов. Однако остается неясным, каким вкусом обладают для птиц эти вещества — сладким или горьким. Чувствительность к горькому у всех видов птиц сходна с таковой у человека. У кур при выборе корма вкус играет весьма малую роль. Несмотря на то что куры отдают предпочтение одним кормам перед другими, следует руководствоваться их зрительным или осязательным восприятием.

На поедаемость корма в значительной мере влияет строение клюва. Небольшой и заостренный клюв у кур и голубей приспособлен для захватывания относительно мелких твердых зерен. Гуси своим твердым и плоским клювом одинаково легко щиплют траву и захватывают зерна. Широкий и длинный клюв уток приспособлен для захватывания мягкого влажного корма, состоящего преимущественно из водяных растений и животных организмов, поэтому уткам трудно подбирать отдельные мелкие зернышки размером 3 — 4 мм, в то время как куры и голуби могут склевывать зернышки гравия размером 0,5 — 1 мм. Если им предоставлена возможность выбора, они предпочитают зернышки размером 1,5 — 2 мм. Оптимальный размер частиц корма для птицы определяется прежде всего строением клюва и шириной пищевода. У кур и гусей этим параметрам удовлетворяют зерна пшеницы, у голубей — конопля, у уток — кукурузы. Гранулированный корм соответствующего размера птица обычно потребляет сразу; при отсутствии корма с частицами необходимого размера предпочтение отдается более мелким частицам. К поеданию крупных зерен птицу необходимо приучить, для чего ей обычно требуется поголодать. Если птица преодолет начальную неприязнь, то впоследствии уже всегда выбирает из корма прежде всего наиболее крупные зерна. Только с наступлением насыщения она поедает больше мелких зерен, которые ей легче проглотить.

У уток существуют вкусовые почки, лежащие в некоторых частях клюва и языка. Они специально расположены вблизи от протоков желез, выделяющих липкий или жидкий секрет, так как ощущение вкуса возможно только в жидкой среде. Несмотря на то что вкусовых почек у уток сравнительно немного и, как считают некоторые исследователи, вкусовая система у них проста, утки хорошо различают сладкое, соленое, кислое и горькое. Причем к сладкому они относятся наиболее положительно. У некоторых из этих птиц при экспериментах появляются условные рефлексы на растворы сахара, кислот и солей, которые создают такие ощущения. Это свидетельствует, во-первых, о том, что их вкусовая система не может быть простой, а во-вторых, что утки способны обучаться и вырабатывать условные рефлексы на различные раздражители.

Органы обоняния у птиц развиты очень слабо. Ученые, изучив особенности микроструктуры обонятельных рецепторов птиц,

пришли к выводу, что у них существуют целесообразная система с двумя типами восприятия запахов — на вдохе, как и у млекопитающих, и на выдохе. Последний помогает системе анализаторов определить перед проглатыванием запах пищевого комка, который собирается в цедильном аппарате — клюве.

Память у птиц развита слабо. Она зависит от вида, возраста, продолжительности и интенсивности действия стимулов и многих других факторов. Чтобы научить курицу склевывать зерно большего размера из двух зерен кукурузы, требуется около 100 повторений. Для восстановления навыка после 7-месячного перерыва требуются 24 повторения, а после следующего 4-месячного перерыва — 15 повторений. С одной стороны, взрослые куры, если их в течение 2 недель не выпускать на выгул, уже не помнят, что привлекательный на вид щавель для них почти несъедобен. С другой стороны, куры в течение многих месяцев отдают предпочтение зернам кукурузы, если они ее получали хотя бы 2 сут и должны были научиться ее клевать, несмотря на больший размер зерна. Птицы очень плохо запоминают месторасположение. Куры запоминают размещение кормушек, в которых они получали свой любимый корм, в течение трех недель, у цыплят это время короче. До 10-недельного возраста они, как правило, вообще не помнят свое любимое место на выгуле, быстро находят другие такие же места и так же быстро их забывают. Молодки помнят свое прежнее помещение или выгул примерно три недели, а спустя четыре недели относятся к ним, как к незнакомым. Взрослая курица находит свое место в прежнем окружении спустя 30 сут, через 50 сут она делает это с трудом, а через 60 сут для нее все здесь уже ново.

Изучали продолжительность периода, по истечении которого члены стаи еще узнают временно удаленную особь после ее возвращения. Оказалось, что если молодых петушков, выросших вместе в стаде с установленной иерархией, вернуть туда после их 2-недельного отсутствия, то этих особей члены группы воспринимают уже как чужих, так как существующий порядок в стаде за это время изменился. Период привыкания у взрослых птиц друг к другу составляет в среднем 3 — 4 недели. Продолжительность периода привыкания зависит от породы, телосложения и индивидуальных особенностей особи. Петухи легких пород обновляют свои отношения в драке уже через 14 сут, в то время как петухам тяжелых пород для этого требуется месяц и более.

Гнездовое поведение. Способность птиц к гнездостроению — сложный инстинкт. Гнездо выполняет функцию, связанную с насиживанием. Способность строить гнезда лучше развита у диких птиц. Для птицеводческих хозяйств это нежелательно, так как снижает яичную продуктивность. Перед яйцекладкой птицы тщательно выбирают гнездо. Данный процесс длится от нескольких минут до нескольких часов. Выбор гнезда зависит от его местоположения, конструкции, подстилки, формы и т.д. Если укромное место найти трудно, то птица сильно беспокоится и поиск продолжителен. При содержании кур в групповых клетках несушки выбирают более темные места, которые в современных типах батарей специально оборудуют, имитируя гнездо. Из батарей гнезда куры выбирают те, которые шире, глубже и выше. Если курице предоставить выбор, то в первую очередь выбирается гнездо с подстилкой, но не с сетчатыми полами. Птицы предпочитают рыхлую подстилку, которую можно формировать ногами и туловищем (древесные опилки, резаная солома, смесь зерновой шелухи и т. д.). Из нескольких гнезд предпочтение всегда отдается тем, в которых уже неслись другие куры. Гнезда должны быть круглой формы и неглубокие. Это препятствует скатыванию яиц. Гнездо для насиживания должно быть просторным, находиться в прохладном, хорошо проветриваемом помещении.

Гнездовое поведение у несушек в условиях птицефабрик проявляется примерно через 24 ч после овуляции. Оно связано с повышением в крови прогестерона, эстрадиола, тестостерона и кортикостерона.

В гнездовом поведении выделяют следующие фазы:

- 1) предкладковое беспокойство (30 мин);
- 2) поиск места для снесения яйца (от 7 мин до 3 ч);
- 3) строительство гнезда (15 мин);
- 4) предкладковое сидение (17 мин);
- 5) снесение яйца.

Предкладковое беспокойство характеризуется повышенной подвижностью и агрессивностью. Учащаются дыхание и пульс. Кормовая активность снижается, но после кладки яйца резко повышается.

Поиск места для снесения яйца проявляется в перемещении птицы по клетке, осмотре разных мест или гнезд.

Строительство гнезда характеризуется характерным разгребанием и раскапыванием подстилки. После этого птица усаживается в гнезде и сидит спокойно. За полминуты до снесения яйца курица принимает характерное положение. При этом высота падения яйца в среднем составляет 7,5 – 8 см.

Утки способны оценивать различные условные стимулы и тщательно анализировать весь комплекс факторов. Это позволяет им целенаправленно организовывать свою жизнедеятельность на основе длительных прогнозов. Например, в районе Барнаула утки устраивают свои гнезда либо на обоих берегах Оби, когда половодье будет слабым, либо только на высоком левом берегу – если предстоит более сильное половодье, то низкий правый берег будет затоплен. Когда утка впервые приступает к постройке гнезда, то делает это ловко и умело, так же как и все пернатые ее вида. Это одна из форм врожденного поведения. Утки инстинктивно выстилают гнезда слоем собственного пуха, чтобы защитить яйца от охлаждения. Особой известностью из северных уток пользуется пух обыкновенной гаги, гнездящейся колониями по побережьям Белого, Балтийского и Баренцева морей. Пух, который гага сама выщипывает с груди и живота, считается наилучшим теплоизолирующим материалом. Слой этого ценнейшего рыжевато-серого пуха утка старательно укладывает не только под яйца, но и поверх них, для того чтобы можно было изредка отлучаться из гнезда. Это необходимо, чтобы яйца не охладились и их не растащили хищники.

В брачный период самец страуса выбирает трех-четыре самки и роет в песке неглубокую ямку, которая и представляет собой страусиное гнездо. Самки страуса откладывают яйца в общее гнездо и дежурят на кладке в течение дня, ночью их сменяют самцы. В одном гнезде страус может насиживать одновременно 20 – 25 яиц. Птенцы вылупляются дружно, зрячими, с густым пухом, предохраняющим их от ночных заморозков. Уже через несколько часов птенцы, обсохнув, начинают самостоятельно кормиться и повсюду следуют за взрослыми птицами. С молодняком находится самец.

Поведение птиц в группе. Всем видам домашней птицы присуща иерархия, причем на поведение каждой особи влияют ее отношения с прочими членами стаи.

Стаи птиц – это не скопление неорганизованных особей, поведение которых определяется случайными обстоятельствами. В

ней существует строгая иерархия. Вся группа подчиняется вожаку. Особь считается доминирующей, если она агрессивнее других в группе и пользуется преимуществами при размножении, питании и передвижении. Когда подсчитывали удары клювом, которыми награждают друг друга молодые петушки, выяснили, что среди них имеется «альфа», который клюет всех, тогда как его никто не смеет тронуть, и «омега», которого клюют все и иногда заклевают на смерть — он даже не пытается защищаться.

Особенно прочные отношения превосходства и подчинения устанавливаются у кур. Здесь каждая особь имеет свое определенное место и признает его без сопротивления (в отличие от уток и голубей). О том, как формируются взаимоотношения в стаде, можно судить на основе наблюдений за поведением растущих цыплят. В первые дни после перевода в птичник у цыплят можно наблюдать проявления социального инстинкта: они бегают среди других цыплят и ищут их общества. При этом их поведение не связано с поведением партнеров: каждый цыпленок делает все сам по себе. Лишь когда он замечает, что остался один, то начинает жалобно пищать, ища партнеров или наседку. По отношению к чужим цыплята равнодушны до тех пор, пока между ними нет слишком резких возрастных различий. В возрасте 2 — 3 недель старшие начинают клевать младших в голову, гузку и т. д. Тенденция к формированию ранжирования возникает у цыплят в возрасте 2 — 3 недель, когда между ними начинают возникать драки пока еще в форме игры. Эти столкновения, в которых участвуют как петушки, так и курочки, дают им возможность узнать и оценить друг друга. Спустя короткое время такие испытания сил прекращаются и происходит формирование свободного союза, который существует до периода полового созревания. С наступлением половой зрелости начинаются новые, более серьезные, часто кровопролитные драки за доминирующее положение, следствием которых (в возрасте 8 — 10 недель) становится возникновение иерархии. Это весьма прочный порядок, который позволяет особям более высоких рангов отгонять низкоранговых птиц от кормушек, поилок, гнезд, клевать их и т. д. или не допускать низкоранговых петушков к спариванию. Как только иерархия установилась, в стаде обычно уменьшается число нападений, с помощью которых особи стремились ранее упрочить свое положение. Этот период формирования

иерархии продолжается во вновь образованных сообществах или стаях 2 – 3 недели. Пока число выращиваемых вместе особей остается в естественных границах (50 – 100 в группе), птицы способны индивидуально опознавать друг друга, и социальное положение каждой вполне регламентировано.

Среди петухов ранжирование имеет более выраженный характер, чем у кур. Если более сильная курица обычно удовлетворяется тем, что отгоняет низшую по рангу от корма клевком или резким движением, петух вообще не терпит своего противника поблизости от себя и изгоняет его из сферы своей активности радиусом около 5 м. В группе петухов слабого не только постоянно клюют. Он часто полностью низводится до положения полового партнера. Такие петухи-интерсексы, лишённые выраженных вторичных половых признаков (маленький гребень и сережки, нежный взъерошенный перьевого покров, короткие хвостовые перья), низведены на самую низкую ступень иерархической лестницы.

Условия интенсивного содержания заметно изменяют поведение птицы. При содержании на глубокой подстилке куры из-за своей многочисленности не в состоянии опознавать друг друга, а клеточное содержание вообще исключает взаимное общение. При содержании птицы на глубокой подстилке естественные условия сохраняются на участках диаметром около 3 – 4 м. На этой узко ограниченной территории куры научаются взаимно узнавать друг друга и формируют определенную иерархию внутри своей группы. Как только чужая курица нарушит эту границу, обычно возникает столкновение. Это ограниченное место можно обозначить как территорию, причем она абонируется и используется не одной какой-либо курицей, а всей группой. Несушки воздерживаются от взаимного столкновения в результате того, что отводят взгляд друг от друга. Напротив, взгляд одной курицы, устремленный на другую, действует на нее как вызов к драке. Куры, приготовившиеся к драке, сходятся, устремив взгляд на свою противницу. В крупных птичниках курица в момент приближения другой курицы склоняет голову в сторону на 230°. Эта поза означает, что ей не угрожает нападение на чужой территории и что она может спокойно следовать далее или же оставаться на месте.

В условиях клеточного содержания ранговые отношения складываются сами собой лишь при постоянном индивидуальном

размещении несушек. Эти отношения строятся на добровольном взаимном подчинении одного из соседей другому, причем тип отношений определяется внешним видом и поведением. Известно, что крупный мясистый гребень, крупные сережки и грозный («петушиный») взгляд курицы устрашают остальных. Важную роль играют вызывающее агрессивное поведение, угрожающая вокализация, взъерошивание перьев хвоста, проявления враждебности через проволочную перегородку, разделяющую несушек. Курица, занимающая низшую ступень иерархии, может принять угрожающую позу в знакомой ей клетке, чтобы дать отпор замеченному чужаку. В условиях клеточного содержания этого достаточно для устрашения особи, пересаженной в другую клетку, где она оказывается включенной в совершенно новые для нее отношения между несушками, которые к тому же старше и имеют более развитые гребни и сережки. Старожилы клетки на угрожающее и драчливое поведение новой соседки реагируют совершенно безбоязненно. Однако такой тип иерархии, базирующийся только на оптическом общении, обычно бывает непрочным: оказавшись на нейтральной территории, такие куры обычно вступают в драки.

Перемещение на новое место — это всегда стресс, независимо от того, идет ли речь о курах, петухах или смешанном стаде. Всекие перемещения полностью уничтожают существующую иерархию стада. Во время ловли и переселения особи не только сильно перемешиваются, но и должны привыкнуть к новой среде (размещению кормушек, освещенности и др.), поэтому совершенно закономерно, что в течение 2 — 3 недель в новом птичнике в стаде происходят драки, в результате которых устанавливается порядок, после чего жизнь стада нормализуется. Это же происходит и в случае, если в стадо, уже освоившееся в новой среде, вводят новых особей.

У уток в конце зимы усиливается половой инстинкт, что влечет за собой весеннее повышение драчливости как среди селезней, так и среди уток. Слабые особи подчиняются более сильным после повторных поражений. После этого все особи руководствуются в своих отношениях вновь возникшими связями. К концу брачного периода этот порядок сходит на нет, и утки редко вступают во взаимодействие друг с другом. Превосходство более сильных особей не остается прочным из-за частого сопротивления подчиненных, по-

этому особи, доминирующие в основном при кормлении и спаривании, часто меняются. У гусей вожаком стада является гусак, ему подчиняются все прочие особи. Он и другие высокоранговые индивиды обеспечивают себе определенные преимущества при добычании корма и при конфликтах с другими стадами. Основную ячейку составляет пара; в природных условиях гусята обычно растут под надзором родителей. По достижении половой зрелости между гусятами формируются новые иерархические связи. Высокоранговые особи используют свое превосходство не только при кормежке, но и во всех других случаях, когда им пытаются противодействовать подчиненные особи.

Индейки чрезвычайно любопытны, и любой яркий или движущийся предмет вызывает у них пристальное внимание и желание «попробовать» его на вкус, поэтому обслуживающий персонал должен одеваться в однотонную, неброского цвета одежду, не надевать на пальцы кольца, перстни и работать в защитных перчатках, иначе можно получить серьезные травмы от увесистых клевков, особенно от самцов. По этому поводу есть интересные воспоминания индейководов прошлых лет, наблюдавших поведение птицы на пастбищах. Так, если в поле зрения стада оказывались ежик, змея и даже зайчонок, самцы окружали их плотным кольцом, и начиналась неравная битва. Самые рослые индюки поочередно подбегали к жертве и сильными ударами в голову забивали ее. Затем уже все стадо накидывалось уже на добычу и поедало все — вплоть до костей.

Половое поведение. Половое поведение птиц — сложная форма внутривидовых взаимоотношений. Рассмотрим особенности полового поведения сельскохозяйственной птицы.

Петухов и кур начинают использовать для репродукции в возрасте 24 — 26 недель, причем у легких пород половая зрелость наступает раньше, чем у тяжелых мясных или у пород с комбинированной продуктивностью. Половая потенция петуха при естественном спаривании зависит от его породы, жизнеспособности, технологии содержания и других факторов. В естественных условиях петух легкой породы способен обеспечить хорошую оплодотворяемость в группе из 20 — 25 кур, мясной породы — в группе из 15 — 20 кур. При интенсивном содержании на глубокой подстилке петухов используют для оплодотворения меньшего числа кур: у легких пород — 12 — 15, у тяжелых — 10 — 12. При этом петухи

яйценокских пород могут спариваться 30 – 50 раз, а петухи мясных пород – 5 – 10 раз за день. Плодовитость петухов на первом году жизни наивысшая, затем с возрастом она снижается.

Собственно акту спаривания, или копуляции, часто предшествует (главным образом в естественных условиях) ритуал ухаживания, в процессе которого в поведении петуха можно выделить следующие фазы: приманивание курицы к корму, «спотыкание» о приспущенное крыло, преследование самки с распушенными перьями, собственно спаривание, призыв к гнезду.

В зависимости от степени возбуждения петуха спариванию могут предшествовать полный брачный церемониал или лишь отдельные его фазы. Призыв к гнезду носит, по-видимому, скорее характер поиска партнера, чем сексуальной демонстрации. Приманивание к корму приурочено, как правило, к началу ухаживания (или токования) петуха, а цель этого акта состоит в том, чтобы привлечь к себе самку. Это поведение характерно для петухов, живущих на свободном выгуле или содержащихся в птичнике, и выглядит следующим образом. Петух, не двигаясь с места, наклоняется, берет корм в клюв, но не проглатывает его, а созывает кур, продолжая стоять либо с низко склоненной головой, либо выпрямившись во весь рост и высоко подняв голову и держа корм в клюве. Если куры не прибегают на зов, петух вскоре проглатывает корм. Петухи тяжелых пород (более одомашненных) часто в присутствии кур проглатывают корм сами.

«Спотыкание» о крыло – это позитивный сигнал, связанный с ухаживанием. Петух приближается к курице сбоку или сзади, обходит ее вокруг и, переступая мелкими шажками, несколько раз задевает ногой крыло, распушенное книзу веером. Если петух стоит с правого бока курицы головой в ту же сторону, то он обходит ее кругом, пританцовывая, переходит на левый бок, затем опускает второе крыло и возвращается таким же образом обратно. Если на зов петуха прибегает больше голодных или любопытных кур, он предлагает им корм и ухаживает описанным способом за одной или несколькими из них. Если какая-либо курица приседает, он бежит к ней. Убегающую курицу он преследует, взъерошив перья. «Спотыкание» о крыло следует, как правило, после призыва кур к корму. Та же поза характерна для петуха после коитуса и неудачного ухаживания.

Преследование курицы с распушенными перьями характерно для петухов при клеточном содержании и в естественных условиях. Если, например, запертый в клетке петух видит пробегающую курицу, он надувается, опускает крылья, взъерошивает перья и веерообразно распускает хвост. Увидев поблизости курицу, петух, вытянув горизонтально шею, на быстром бегу устремляется к ней. Курица убегает от преследователя, но когда тот догоняет ее, она приседает, так что петух копулирует с ней без какой-либо подготовки. Утром при выпуске кур на выгул петух тоже гоняется за одной или несколькими курами таким же образом. Чем чаще курица с петухом вступали в контакт ранее, тем реже можно наблюдать такие погони. Однако, если на выгуле в радиусе 50 м появляется чужая курица, петух начинает ерошиться и бежит за ней с расставленными крыльями. Призыв к гнезду можно наблюдать у петухов, которые созывают к себе кур в птичнике. Петух садится в темный угол, быстро утаптывает и сгребает подстилку, проделывая в ней ямку наподобие гнезда. Отсюда петух голосом наседки призывает курицу. Если курица подходит, петух поднимается и ухаживает за ней, спотыкаясь о крыло, при этом акустические сигналы затихают.

Собственно копуляция включает в себя две фазы: петух вцепляется клювом в затылок курицы и топчет ее. У курицы проявляется лишь одна реакция — она приседает. Лапы курицы, легко согнутые в пяточных суставах и поставленные друг возле друга, обеспечивают петуху хорошую опору. Шея курицы, сжатая петухом, удерживается в горизонтальном положении, концы крыльев курицы и ее копчик приподняты вверх. Петух захватывает курицу за шею и расправляет крылья так, чтобы их концы опирались о землю, что помогает ему поддерживать равновесие. Коитус состоит в тесном сближении клоак, во время которого из семяпровода петуха выбрызгивается капелька спермы. После спаривания следует финал, когда токующий петух ходит возле курицы, спотыкаясь о приспущенное крыло. Курица отряхивается, тем самым приглаживая помятые перья. У молодых петушков эти фазы копуляции не связаны друг с другом, поскольку они робеют перед старшими курами. Если курица присядет, молодой петух может схватить ее за шею, но курица часто убегает от него или тащит его за собой. Полная преследовательность обеих фаз появляется спустя несколько недель.

У кур, содержащихся в птичнике вместе с петухами, подготовка к спариванию заключается лишь в том, что петух приближается к курице со стороны или сзади. Он умеренно нахочлен, голова поднята, а шея изогнута в форме вопросительного знака. Это поведение может отражать нерешительность петуха перед копуляцией. Курица либо реагирует на эту позу приседанием, либо убегает. Такие робкие ухаживания во многих случаях заканчиваются не спариванием, а лишь «спотыканием» о крыло, которое свидетельствует о том, что петух не готов к копуляции. Если призыв к копуляции исходит от курицы, которая сама приседает перед петухом, его нахочливание является, как правило, первым признаком сексуального возбуждения, которое может привести к копуляции или же окончиться «спотыканием» о крыло.

На готовность петуха к спариванию в значительной мере влияет и его положение в стае. Петухи высших рангов спариваются чаще и нередко отгоняют от кур петухов низших рангов. Результаты оплодотворения у петухов высших рангов обычно лучше главным образом потому, что во время копуляции их никто не беспокоит.

У индеек спаривание происходит иначе, чем у кур. Токующий нахочленный индюк привлекает к себе не одну индейку. Индейки в охоте приближаются к нему и садятся наземь; индюк со взъерошенными перьями, развернутым хвостом и распушенными крыльями, царапающими землю, расхаживает перед самками. Затем он становится выпрямленными ногами на спину индейки, на область ее бедер. Индейка приподнимает хвостовые перья, происходит копуляция, и партнеры расходятся без каких-либо церемоний. При половом акте тяжелые индюки часто ранят индеек. Бывают и нарушения в ходе отдельных фаз полового акта, которые носят преимущественно нервный характер и потому влияют на оплодотворение. Случается, что возбужденный индюк топает ногами о землю возле спокойно лежащей индейки, а затем наступает на ее голову вместо спины. Разумеется, в этой противоестественной позиции копуляция не может произойти. Аномалии в спаривании встречаются чаще у молодых индюков.

Снижение оплодотворяемости может зависеть и от конкуренции между индюками, которые могут сбрасывать спаривающегося индюка с самки во время копуляции. Поза ухаживания у индюков врожденная, она остается постоянной, когда индюк пребывает на-

едине с индейками. Как и у кур, половой акт у индеек длится несколько секунд. Спермии индюка обладают высокой жизнеспособностью и сохраняются в яйцеводе индейки 2 — 3 недели (по некоторым данным, 50 — 60 сут).

В период полового созревания и племенного сезона самцы очень драчливы, причем драки чаще всего бывают «до победного конца», затем на совсем обессилевшего побежденного набрасываются и остальные «наблюдатели», поэтому при обслуживании птицы необходимо внимательно следить за ее поведением и вовремя пресекать драки в самом начале, вплоть до изоляции одного из драчунов. Характерно, что чаще всего жертвами оказываются птицы, помещенные из другого сообщества, так называемые «чужаки», особенно если они другого цвета оперения. Необходимо при содержании индеек не допускать смешивания птицы разных возрастов, сообществ, пород.

Утка становится половозрелой в возрасте 7 — 9 мес. и в интенсивных хозяйствах используется для разведения обычно 2 года. Селезень становится половозрелым в возрасте 6 мес. и может использоваться в племенных целях 2 — 4 года. На одного селезня приходится 4 — 6 уток. У селезней хорошо развит половой член, который полностью выдвигается при копуляции и вводится в клоаку самки; копуляция длится довольно долго (1 — 3 мин). Верхушка полового члена проникает при спаривании, по-видимому, до яйцевода. Искусственное осеменение уток до сих пор не нашло применения главным образом из-за технических трудностей получения спермы от селезней; объем спермы при одном взятии составляет 0,1 — 0,6 мл.

Во время брачного периода поведение уток, как и многих других животных, характеризуется особой выразительностью поз и движений. Оно усиливается яркостью окраски в основном самцов, а иногда сопровождается звуковыми сигналами. Дикае утки кряквы (селезни) издают низкое кряканье и резкий свист. У самок более разнообразный голосовой репертуар, состоящий из нескольких вариантов крякающих звуков. Специально для церемонии ухаживания за самкой и демонстрации свадебного наряда организм самцов в определенное время начинает вырабатывать пигменты ярких цветов для раскрашивания перьев. У каждого селезня возникает неповторимый окрас. Однако как только заканчивается период

брачных игр и самки садятся на яйца, у селезня целенаправленно включается процесс линьки, чтобы стать похожим на самок и тем самым обезопасить себя.

Красивое зрелище представляет собой и брачный наряд самца уток китайской породы, известных под названием мандаринок. На его голове — выступающий хохолок и удлиненные золотистые перья, по бокам — ярко-желтые перья, похожие в распущенном виде на паруса. Несмотря на то что самка окрашена в скромные оливково-коричневые тона, ухаживают за ней несколько самцов.

Наблюдения показывают, что пары уток, например мандаринок, способны проявлять удивительную привязанность по отношению друг к другу. Если что-то случается с селезнем, то утка на ухаживания других селезней отвечает равнодушием. Часто она обрекает себя на голодную смерть. .

У одних уток заботы о потомстве целиком падают на самку. У уток других видов, как, например, у желтоногой древесной утки, самец тоже принимает активное участие в заботе о потомстве, а главное — они сохраняют свои пары и верность друг другу на всю жизнь.

Гусыни становятся половозрелыми в возрасте 8 — 9 мес. и используются для разведения 4 — 6 лет. Гусаки созревают в возрасте 7 мес. и используются 3 — 4 года. На одного гусака при естественном спаривании приходится обычно 3 — 5 гусынь. По причине характерной для гусей моногамии у некоторых гусынь могут быть все яйца (100 %) неоплодотворенными. Поскольку для гусей характерны моногамные пары, гусак может спариваться только с одной гусыней, игнорируя всех остальных. В полустественных группировках диких гусей (содержащихся в больших загонах) низкоранговые пары оттесняются высокоранговыми от мест, благоприятных для устройства гнезда, и не приносят потомства. На этой основе может не реализовываться до 77 % потенциального прироста популяции за сезон. Из-за трудностей получения спермы искусственное осеменение гусей до сих пор не применяют. Объем эякулята у гусака составляет 0,05 — 0,6 мл. После искусственного осеменения 0,05 мл неразведенной спермы гусыня откладывает оплодотворенное яйцо через 3 — 6 (16) сут. Живучесть спермиев в яйцеводе составляет 10 сут. Оплодотворенные яйца откладываются в течение

примерно 6 сут. У гусаков с возрастом оплодотворяемость повышается.

Страусихи начинают яйцекладку в 2 — 3-летнем возрасте, а самцы способны к оплодотворению к 4 — 5 годам жизни.

Самцы страуса отличаются друг от друга по многим признакам, в том числе и по темпераменту, это особенно заметно в брачный период. Многие самцы перед спариванием ведут себя спокойно, ухаживая за самкой, проявляют терпение и как бы танцуют: перекатываются через крыло, опускаются на колени, медленно поднимая крылья и двигая ими вперед-назад, издают глухие звуки. Другие самцы действуют грубо, нападая и терзая самку, при этом могут наносить самке увечья. Самка, готовая к спариванию, будет проявлять к самцу неизменный интерес, и выполнять при этом определенные движения: опускать тело низко к земле, почти касаясь ее головой, приподняв крылья.

Если самка принимает ухаживание самца, то она затихает и притаивается, после чего самец осуществляет садку: приставляет свою левую ногу с левой стороны туловища самки, его правая нога находится у нее на спине ближе к правой стороне, и производит совокупление. Половые акты страусов продолжаются довольно длительное время — от пяти до десяти минут.

У страуса ярко выражен половой диморфизм, особенно в половозрелом возрасте: по живой массе и оперению. Взрослый самец по размерам значительно больше, чем самка, и отличается черной окраской перьев на туловище, а также белыми перьями свисающих краев крыльев. Самка серо-коричневой масти. Более точно пол определяется по наличию у самцов достаточно четко выраженного упругого выроста (пениса), у молодой птицы — путем пальпации и выворачивания клоаки, у выросшего ремонтного молодняка (при комплектовании родительского стада) — путем прощупывания выроста в клоаке.

Этология цыплят. В первые дни после появления на свет цыплята держатся поблизости от наседки. На первой неделе жизни потерявшиеся цыплята могут заметить наседку с другими цыплятами на расстоянии около 10 м, но если наседка не подзывает цыплят, то они к ней приходят лишь с расстояния 3 — 5 м. При замене наседки в первые 4 дня жизни они быстро привыкают к ней. С возрастом цыплята с трудом привыкают к новой наседке, а в 2 — 3 недели жиз-

ни — в исключительных случаях. В первые три дня жизни цыплята находятся очень близко от наседки, обучаются приему корма и следят за движениями ее клюва. Наседка учит цыплят клевать корм, захватывая его клювом и вновь роняя. В последующие дни цыплята более подвижны и уходят от наседки, но на расстояние не более 3 м. На 10 — 12-й день жизни цыплята уже разбегаются в стороны, а в случае опасности быстро прибегают под защиту наседки. В возрасте 5 недель цыплята начинают покидать наседку и окончательно расстаются с ней в возрасте 8 недель.

При выращивании в птичнике цыплята сосредоточиваются около искусственной наседки (источник тепла). В первые 3 — 4 дня они чувствуют одиночество и сильно пищат. Некоторые из них убегают от источника тепла на большие расстояния и с трудом находят обратный путь. Эта фаза длится всего несколько дней, после чего цыплята приобретают большую самостоятельность и могут разбегаться по клетке в разные стороны.

Этология утят. Реакцию новорожденных утят изучали в серии очень интересных экспериментов. Манеж в виде листа толстого стекла укрепили над полом на определенной высоте, и посередине него постелили дорожку. По одну сторону от нее снизу стекла наклеили обои рисунком вверх, чтобы стекло в этом месте выглядело как опора для дорожки. По другую сторону дорожки обои приклеили на пол, чтобы испытуемым стало ясно — твердая поверхность дорожки нависает над пропастью. Поведение выпущенных на дорожку манежа цыплят, котят, щенков, слонят и многих других детенышей животных оказалось одинаковым. Все они безбоязненно сходили с дорожки на «мелкую» сторону и избегали «глубокой». И только утята, так же как и водные черепахи, не боялись высоты. Если малышей подталкивали к «опасной» стороне, они абсолютно не испытывали волнения.

О кормлении утят дикой утке не приходится беспокоиться, поскольку они уже со второго дня жизни вместе плавают с матерью и сами добывают корм, но главной заботой утки является защита потомства от многочисленных врагов. Для защиты детей утка часто применяет особый прием — отводит преследователя от гнезда, притворяясь больной или раненой. И таким образом она понемногу удаляется от места, где остались утята. Когда же преследующий ее хищник или охотничья собака бросаются, чтобы схватить птицу,

она неожиданно взлетает и окружным путем, тихо и незаметно возвращается к своему выводку.

Единственной птицей из семейства утиных, которая подкладывает яйца в гнезда других птиц, является черноголовая древесная утка. Однако, в отличие от кукушат, новорожденные утята не выбрасывают своих приемных братьев из гнезда, а лишь питаются вместе с ними, пока не окрепнут и не покинут гнездо. Птенцы этой утки появляются в гнездах не только других водоплавающих птиц, но даже в гнездах ястребов. Так, обитающая в Андах черноголовая утка свое яйцо подкладывает к яйцам ястреба чиманго. По-видимому, кормящие подкидыша птицы воспринимают его как своего, и тем самым они обеспечивают птенцу безопасность от нападения других хищников.

Интересно, что целесообразное поведение проявляют даже находящиеся в яйце птенчики многих птиц. За один-два дня до вылупления они начинают попискивать, и мать отвечает им особым звуковым сигналом. Установлено, во-первых, что переговоры птенцов с матерью позволяют им задолго до появления на свет запомнить ее голос. Во-вторых, утята обмениваются между собой и матерью информацией, «договариваясь» о том, когда следует начать расклевывать скорлупу, чтобы вылупиться из яйца всем вместе. Известно, что самка откладывает яйца не в один день, и находящиеся там утята существенно отличаются друг от друга по возрасту. Голоса более старших птенцов и голос матери взбадривают тех, кто пока отстал в развитии. В результате у них повышается обмен веществ, и младшие начинают догонять старших. Например, в гнезде дикой утки бывает от 8 до 15 яиц. Их откладывание идет по одному в сутки. И хотя разница в возрасте между младшими и старшими утятами не меньше недели, они вылупляются в течение 3 — 8 ч.

Исследования в инкубаторах показали, что процесс вылупления в искусственной среде длится вместо нескольких часов почти два дня. В инкубаторе теплее, чем в гнезде, больше свежего воздуха, и специально разработанное приспособление чаще переворачивает яйца, чем это делает утка. Однако утятам не хватает координирующего покрякивания матери. Кроме того, они не слышат сигналов от старших братьев — яйца не касаются друг друга, и их слабенькие голоса на таком расстоянии не слышны.

В эксперименте утиные яйца уложили плотной кучкой и соединили их двусторонней телефонной связью с гнездом дикой утки. И когда утятам в инкубаторе пришла пора попискивать, им тотчас по телефону отвечала взрослая утка. В результате и в гнезде и в инкубаторе утята вылупились почти одновременно.

Для того чтобы убедиться в том, что «переговоры» утят с матерью позволяют птенцам задолго до появления на свет запомнить ее голос, был проведен следующий опыт. Пятьдесят инкубаторских утят, никогда ранее не слышавших голоса матери-утки, поместили на манеж, где двигались два утиных чучела. Из встроенного в одно из них динамика непрерывно звучал голос диктора, призывавшего «ко мне, ко мне...», а из другого чучела их звал за собой голос настоящей утки. Оказалось, что утята разделились почти поровну — одни потянулись за искусственной уткой, говорящей человеческим голосом, и столько же малышей побежало за другой, т. е. утята, развившиеся в яйцах при полной тишине, не способны по голосу решить, кто им роднее. Затем утиные яйца поместили в инкубаторы, где звучали те же голоса — в одном инкубаторе заключенные в скорлупу птенчики слышали непрерывный призыв «ко мне!», а в другом — кряканье утки. Почти все вылупившиеся утята из первого инкубатора предпочли чучело с человеческим голосом, а из второго — крякающую утку. Таким образом, доказано, что утята, как и многие другие птенцы, проводят свой первый урок еще в «колыбели» — яйце — они учатся узнавать голос матери.

Очень важно, что у утенка имеется способность отличать именно свою утку-мать от многих, очень похожих на нее уток, а это не просто. Однако их мозг устроен таким образом, что если процесс обучения происходит в определенные периоды, то навыки приобретенные быстро и уроки запоминаются надолго.

Например, небольшие утки-гоголи устраивают свое гнездо в дуплах больших деревьев на высоте около 15 м от земли. Когда из яиц вылупятся малыши, мать летит на ближайший водоем, чтобы там отдохнуть и набраться сил в течение нескольких часов. Ее выводковые птенцы появляются из яйца полностью оперенными и вполне приспособленными к жизни — хорошо видят, слышат и готовы активно передвигаться. Затем птица возвращается к гнезду и начинает летать перед отверстием дупла, издавая призывные

звуки. Услышав голос матери, утята выглядывают из гнезда и, руководствуясь указаниями программы ювенильного поведения, бесстрашно бросаются вниз. Летать они еще не умеют и поэтому приземляются на лапках у подножия дерева. Убедившись, что все утята покинули дупло, мать тоже опускается на землю и начинает ходить вокруг малышей, чтобы приучить их к своему виду. Затем она направляется к водоему, и утята бегут вслед за ней. Их первый путь иногда бывает очень длинным и опасным — полтора-два километра. И если для малышей все пройдет благополучно, то по дороге к озеру они закрепят уроки и хорошо запомнят внешность своей мамы. Затем утята будут следовать только за ней, пока не подрастут и станут самостоятельными.

Как видно из экспериментов, начальное обучение малышей иногда происходит в определенный период детства. Существует особая группа ключевых стимулов, на которые животные реагируют только после особого рода обучения, который назвали «запечатлением». Утенок фиксирует, как бы запечатлевает раздражитель, например голос или внешность матери, в ответ на который впоследствии будет совершать определенное действие. Впервые это явление подробно описал и определил его роль в формировании поведения известный этолог К. Лоренц.

Примером запечатления является появление вышеописанной реакции следования за матерью у выводковых птенцов некоторых видов птиц. В программе развития птенцов записано, что они должны идти за любым движущимся объектом — в природных условиях обычно это бывает их мать, поэтому в течение первых же часов жизни утята должны запечатлеть ее облик. Если же в этот период они не услышат голос и не увидят утки, то впоследствии будут не только не сопровождать ее, но и бояться. Более того, утенок, который в нужный период не встретил подходящий для запечатления живой объект, в дальнейшем станет избегать контактов со всеми животными. Если в этот период на глаза утенку попадается какой-нибудь движущийся, даже неодушевленный предмет (в экспериментах это был надувной шарик), то он реагирует на него как на свою мать и всюду следует за ним.

В своих экспериментах К. Лоренц выращивал в течение первой недели жизни представителей разных видов уток и гусей в изоляции от сородичей. Оказалось, что такие птицы предпочитают общество

людей, а не особей своего вида. Интересно, что многие из малышей постоянно дежурили перед дверью дома ученого, и как только Лоренц выходил, они шествовали за ним. Если у птицы ключевым стал такой не естественный для природы раздражитель, то реакция на него уже никогда не исчезает, т. е. птенец, не запечатлевший в определенное время сигнальную информацию, связанную с матерью и братьями, не сможет правильно вести себя в их сообществе. Повзрослев, он будет уделять внимание не сородичам, а особям другого вида и даже посторонним предметам.

Этология индюшат. Этологические особенности индеек можно наблюдать уже в раннем возрасте. Индюшата после высадки их в помещение для дальнейшего содержания требуют, чтобы их учили клевать, «укладывали» спать после выключения света. По сравнению с цыплятами они мало отдыхают после кормления, склонны к импринтингу, т. е. способны ходить за движущимися предметами в зоне их содержания. Есть описания опытов, когда к маленьким индюшатам подсаживали «поводырей» — цыплат-бройлеров, которые быстро приучали их к корму и отдыху. Взрослые индейки так привыкают к обслуживающему персоналу, что ходят за ним буквально по пятам. Низкая регулирующая способность температуры тела молодняка в раннем возрасте объясняет их большую требовательность к температуре окружающей среды. Наиболее комфортно они чувствуют себя в диапазоне температуры 34 — 36 °С. При снижении ее меньше этого уровня индюшата пищат, скучиваются, давят друг друга, при более высокой температуре распускают крылья и часто дышат. И то и другое обстоятельство резко снижает выживаемость организма, а в дальнейшем сказывается негативно на их росте и развитии, в некоторых случаях приводит к гибели.

Этология и адаптация страусов. Адаптационные способности страусов очень высоки. В пустыне африканские страусы выдерживают температуру до +50 °С, в северных районах Европы и России при температуре до -12 °С они чувствуют себя совершенно нормально, на прогулке свободно выдерживают -15...-16-градусные морозы.

Страусы плохо переносят стрессовые ситуации, поэтому перед началом сезона разведения необходимо дать возможность самцам и самкам адаптироваться к условиям нового содержания на выгуле

(как минимум — 30 дней до начала сезона) и не перемещать их с места на место, так как при этом птица чувствует дискомфорт. Считается, что страус практически не способен длительно удерживать в памяти информацию.

Совершенно противопоказано перемещать страусов во время сезона размножения (спаривания и яйцекладки) — это может нарушить яйцекладку и даже приостановить ее на длительное время.

Учитывая отличное зрение и силу ног страусов, обслуживающий их персонал должен передвигаться медленно и спокойно. Взрослый самец, особенно при насиживании яиц, весьма агрессивен, не подпускает к себе посторонних людей и весьма опасен — ударом ноги может убить человека. Всегда следует учитывать, что страусы реагируют инстинктивно, находясь в стаде, и если одна из птиц внезапно побежит, остальные последуют за ней. На огороженных площадках такая реакция может нанести вред птицам.

Страусы легко переносят жажду, но при наличии воды пьют ее охотно и много.

Вылупление. Процесс вылупления страусенка существенно отличается от вылупления цыпленка. Перед началом вывода птенца страуса размещен вдоль короткой оси яйца. Клювом он сначала протирает отверстие в надбелковой оболочке, затем натягивает ее так, чтобы воздушная камера придвинулась к клюву, и таким образом делает первый вдох. Дыхательное отверстие в оболочке страусиного яйца размером 5 — 6 см в диаметре, тогда как куриного — всего 1 — 2 мм. Откинув голову назад и упираясь ногой, птенец разламывает скорлупу. При этом трещины проходят вдоль скорлупы, а птенец внутри яйца поворачивается только на 90°. В то же время куриный эмбрион надламывает скорлупу на небольших участках и поворачивается внутри яйца на 270°, прежде чем может откинуть верхушку скорлупы и выбраться наружу.

Человек не должен вмешиваться в естественный процесс и помогать вылупиться страусенку, особенно если тот еще не начал дышать легкими и полностью накрыт плодной оболочкой. Если пупочные сосуды у птенца не закрылись и полны крови — время вылупления еще не пришло. Помощь со стороны человека понадобится лишь в том случае, когда страусенок занимает в яйце неправильное положение и сам не в состоянии выбраться. Необходимо лишь удлинить линию разлома скорлупы. Вылупившийся страу-

сенок весит в зависимости от размера яйца от 500 до 900 г. Если учесть, что в середине срока инкубации эмбрион весит 10 г, можно представить, насколько высока интенсивность роста птенца в оставшиеся дни.

Процесс выращивания страусят сложен из-за большой чувствительности птицы к условиям внешней среды — уровню освещения, температуры и воздухообмена в помещении. После 6 месяцев птица уже достаточно крепка, чтобы не нуждаться в особой заботе.

Только что вылупившиеся птенцы имеют высоту в спине около 20 см. Растут они со скоростью 1 см в сутки, пока не достигнут 150 — 180 см. Нормой для страусят является потеря около 10 % от начальной массы тела в течение первых 4 — 7 дней жизни. После этого они начинают быстро набирать вес. В природе страусята сначала клюют навоз своих родителей, в результате чего получают микроорганизмы, которые помогают перевариванию в кишечнике растительной клетчатки и способствуют развитию иммунной системы растущего птичьего организма. Стимулирование кормления, особенно при появлении неизвестной ранее пищи, производится с помощью более старших птенцов, которые самостоятельно поедают корм. Птенцы, подражая старшим, приучаются к корму.

Глава 3

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ ПТИЦЕВОДСТВА

Наиболее эффективной отраслью животноводства является птицеводство, поскольку его продукция производится с наименьшими удельными затратами кормов, труда и материальных средств. Это также наиболее наукоемкая и динамичная отрасль всего агропромышленного комплекса, напрямую связанная с демографией, экономикой, платежеспособностью страны, политической государством.

Еще в начале XX в. в развитых странах произошло резкое увеличение спроса на яйца и мясо птицы. Показательно в этом отношении развитие птицеводства в США, где за первую четверть XX в. количество взрослых кур увеличилось на 175 %, превысив к 1925 г. 400 млн голов — по 3,6 курицы на каждого человека.

Та же тенденция повышения спроса на продукты птицеводства наблюдалась и в странах Западной Европы. С каждым годом все больше птицепродуктов ввозилось в Германию, их импорт в 1913 г. составил 39 % ее мировой торговли. Англия тогда же ввозила 2,5 млрд штук яиц в год и столько же производила сама. Потребление яиц в среднем одним англичанином составляло в то время 120 — 130 штук в год. Интенсивно развивалось птицеводство во Франции, Бельгии, Голландии и Дании. По экспорту яиц в 1913 г. первое место занимала Россия, которая продавала их более 3,5 млрд штук.

Естественная способность откладывать яйца у кур в процессе одомашнивания изменилась очень значительно. Так, если дикие предки домашних кур сносили по 10 — 30 яиц в год, то несушки современных пород и кроссов откладывают 300 яиц и более.

Бройлерная промышленность в странах СНГ – отрасль относительно молодая. Строительство крупных специализированных птицефабрик началось в 1962 г. Уже в 1965 г. вступили в строй крупные бройлерные птицефабрики в Крымской области, Краснодарском крае и других регионах. Первоначально бройлерные птицефабрики строились небольшой мощностью – на 1,0; 1,2; 1,5 млн бройлеров в год. В последующем более эффективным оказалось увеличение их мощности до 6 – 8 млн голов.

Современное птицеводство развивается на промышленной основе и в начале XXI в. во многих странах мира объем производства яиц и мяса птицы достиг такого уровня, что полностью удовлетворяет потребности населения в этих продуктах питания.

3.1. СОСТОЯНИЕ ПТИЦЕВОДСТВА В МИРЕ

Развитие птицеводства в последнее время планируется на научной основе с учетом демографического прогноза. По экспертным оценкам, население Земли должно вырасти с 7 млрд человек в 2010 г. до 9 млрд к 2050 г., т. е. прирост составит 28 %. Основной прирост населения предвидится в Азии и Африке. Только в Китае ожидается ежегодный прирост численности населения около 10 млн человек. В связи с этим ежегодное производство мяса в мире должно возрасти с 229 млн т до 465 млн т в 2050 г., причем динамика роста различных видов животных будет значительно отличаться.

Потребление основных видов мяса в мире за 2010 – 2020 гг. возрастет: птицы – на 23 %, свинины – на 17 %, говядины – на 14,5 %. Таким образом, мировое производство птичьего мяса выйдет на первое место, опередив производство свинины и говядины.

К 2020 г. в мире планируется увеличение производства мяса птицы до 118 млн т (для сравнения в 2005 г. оно составляло 83 млн т, а в 2012 г. – 93 млн т). Высокие темпы прироста объема производства мяса птицы за последние 10 лет отмечены в Китае (3,4 раза), в Индии (2,9 раза), в Бразилии (2,5 раза) и Мексике (2,3 раза).

США и Бразилия останутся крупнейшими экспортерами птицы. Россия будет снижать объем импорта птицы, а Китай, наоборот, – ежегодно увеличивать ее ввоз.

Во многих странах мира ведущее место в обеспечении населения мясом птицы занимают бройлеры. В 2000 г. видовая структура мяса выглядела следующим образом: мясо кур составляло 85,3 %, мясо индеек – 7,4 %, мясо уток – 4,4 %, мясо гусей – 2,9 %, голубей и прочей птицы – 0,03 %. В последнее время удельный вес мяса бройлеров в валовом производстве мяса птицы в Испании, Японии составляет более 92 – 93 %, в США, Канаде – 80 – 82 %, в Бразилии, Венесуэле, Саудовской Аравии – 98 – 100 %.

Первое место по производству мяса цыплят-бройлеров в последнее время занимает США, второе – Китай, затем Бразилия, Евросоюз, Мексика, Индия, Таиланд, Япония. В США стоимость мяса бройлеров в два раза ниже, чем говядины и свинины.

Мировое потребление куриного мяса составило 11,1 кг на одного человека в год. В Африке этот показатель равнялся 4,1 кг, в Северной Америке – 37,0 кг, в Южной Америке – 24,5 кг, в Азии – 6,8 кг, в Европе – 16,0 кг и в Океании – 25,7 кг.

Увеличение потребления мяса бройлеров связано с возросшим спросом на изготовление большого количества полуфабрикатов и изделий, требующих минимума времени для приготовления разнообразных блюд. В мире 85 % бройлерного мяса перерабатывается и только 15 % реализуется в виде целой тушки.

В современных условиях мясных цыплят-бройлеров обычно выращивают до 37 – 42-дневного возраста. Дальнейшая тенденция развития бройлерной промышленности связана с еще большим повышением мясной скороспелости бройлеров и снижением их убойного возраста. В странах, где развито производство мяса бройлеров, начиная с 1940 г. и по настоящее время срок их выращивания сократился в 2,5 раза, расход кормов снизился с 3,8 до 1,7 кг на 1 кг прироста, а средняя живая масса при сдаче их на убой возросла с 1,5 до 2,5 кг.

На перспективу запланировано получать бройлера массой 2 кг за 33 дня, имеющего 380 г грудного филе (19 %). Это достаточно высокий показатель, так как у 42-дневного бройлера при массе грудных мышц 460 г их выход составляет 18 %. Тип получаемого бройлера также будет обусловлен рыночным спросом. По-прежнему в основном выращивание бройлеров будет нацелено на получение тяжелого цыпленка для птицеперерабатывающей промышленности и в незначительном количестве – на получение небольшой (1 кг) тушки для порционного приготовления ресторанных блюд.

В мясном птицеводстве важно получить не просто мясо, а мясо высокой питательной ценности, нежирное, с большим удельным выходом при минимальном расходе дорогостоящих компонентов корма. При селекции необходимо знать, что чем выше продуктивность, тем ниже расход энергии и питательных веществ на поддержание жизни; чем меньше жировой ткани в тушке, тем эффективнее усвоение энергии.

Успехи селекции в последнее время очень впечатляют. В табл. 3.1 продемонстрирована динамика параметров продуктивности бройлеров (по данным фирмы «Кобб»).

Таблица 3.1. Динамика параметров продуктивности бройлеров «Кобб»

Показатель продуктивности	Год				План к 2020 г.
	1980	1990	2000	2010	
Живая масса цыпленка в 42 дня, г	1135	1588	2042	2520	2948
Выход мяса, %	64,0	67,0	70,0	73,0	78,0
Выход грудных мышц, %	12,2	15,2	19,2	23,2	27,2
Содержание жира в мясе, %	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3

В свою очередь интенсивная селекция по скорости роста сталкивается с такими проблемами, как крепость ног и костяка в целом, болезни сердечно-сосудистой системы и кожных покровов, снижение иммунитета и устойчивость к заболеваниям, недостаток медикаментозных обработок. Определенную сложность в селекционный процесс приносят сужение генетического разнообразия и сокращение генофондной базы.

Птицеводство наряду с мясом производит другой ценный продукт питания – яйца. Всего в мире их ежегодно производят более 700 млрд штук. Основным производителем яиц является Азия, на долю которой приходится 60 % мировой продукции. В Азии абсолютным лидером является Китай, производящий около 70 % всей продукции яиц в регионе. Китай является единственной страной в мире, значительно увеличившей производство яиц за последние годы. Среди стран мира по производству куриных яиц за Китаем следуют США, Япония, Россия, Индия, Мексика, Бразилия, Франция, Германия.

Производство яиц всех видов птиц на душу населения в мире в 2010 г. составило 9,2 кг. Абсолютным лидером являются Нидерланды – 42 кг, затем Сейшельские острова – 27,8 кг, Япония – 20,0 кг,

Беларусь — 18,4 кг. Прогнозируется, что в ближайшие 20 лет темп прироста производства яиц сохранится на уровне 3,5 — 4,0 %. Среднемировое потребление яиц в мире на душу населения составляет 180 штук.

Производство белого яйца обходится дешевле, чем производство коричневого, поскольку коричневая птица крупнее, ей необходимо потратить больше энергии, а это дополнительные затраты. Однако из-за устойчивого спроса населения на всем земном шаре соотношение производства белых и коричневых яиц примерно равное. В США белая птица составляет 95 % всего поголовья, в Японии — 83 % в Бразилии — 70 %. В то же время в странах юго-восточной Азии преобладают коричневые кроссы. В Европе 85 % от производимых составляют яйца с коричневой скорлупой, в Голландии традиционно содержится 95 % коричневой птицы.

В последнее время ключевым понятием любого производства становится эффективность. Исходя из этого меняются требования и к главному звену производственных систем — сельскохозяйственной птице. Она должна обладать следующими качествами:

- крепким здоровьем (развитой иммунной системой) и хорошей приспособленностью к современным системам производства;

- высокими воспроизводительными качествами и длительным сроком продуктивного использования;

- способностью к раннему началу и продолжительному сохранению высокого уровня продуктивности;

- способностью к производству продукции высокого качества и питательной ценности;

- эффективной конверсией питательных веществ и энергии кормов.

В яичном производстве, несмотря на очень большое разнообразие кроссов, промышленное значение имеет достаточно ограниченное количество пород кур. Так, в США число известных кроссов кур яичного направления достигает 200, но только две породы — белый леггорн и белый плимутрок — имеют наиболее широкое распространение.

Прогрессивным направлением в яичном птицеводстве считается увеличение производства яиц в переработанном виде, что повышает рентабельность сразу на 15 — 20 %. Переработка расширяет ассортимент выпускаемой продукции.

На современном мировом яичном рынке присутствует огромное количество продуктов, которые подразделяются на пищевые и непищевые. Первые предназначены для различных отраслей промышленности (кондитерской, масложировой, хлебопекарной, мясной и др.), а также для домашнего хозяйства и общественного питания. Их ассортимент очень широк: меланж (состав целого яйца), белок и желток отдельно в жидком, сухом, замороженном виде, специально обработанные и упакованные полуфабрикаты, сухие омлеты, сваренные вкрутую яйца (целые и нарезанные ломтиками), продукты сублимационной сушки с разнообразной начинкой и без нее, готовые продукты в охлажденном и замороженном виде — яичные рулеты, сосиски, десерты с различной начинкой, омлеты с сыром, яичные котлеты, начиненные ветчиной и овощами, тосты глазированные, яичные лепешки, пиццы, сэндвичи, фаршированные яйца, пирожки с яйцами, яичный йогурт.

Непищевая продукция — это лизоцим, овомукоиды, авидин, иммуноглобулин, сиаловая кислота, фосфолипиды, липопротеины, выпускаемые для фармацевтической, косметической, химической, текстильной и других отраслей.

В сравнении с целым яйцом увеличивается срок хранения некоторых готовых продуктов. Например, продолжительность хранения мороженого меланжа при температуре не выше 8–9 °С и относительной влажности воздуха 70–85 % составляет 7 мес., яичного порошка при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха 50–55 % — 6 мес.

Потребителю также гарантируется безопасность конечного продукта, который проходит обеззараживание в процессе изготовления (санитарная обработка яиц, поступающих в качестве сырья, пастеризация или стерилизация яичной массы, использование асептической упаковки и т. д.).

Продукты глубокой переработки яиц легче транспортировать — исключаются затраты, связанные с боем яиц в процессе перевозки, увеличивается полезная площадь транспортных средств.

Вторая современная тенденция — это выпуск функциональных продуктов (продукции с заданными свойствами — более богатой витамином А, селеном, каротином и т. д.). Селекционные фирмы и племптицевазоды ориентируются на спрос покупателя и производят яйцо с пониженным содержанием холестерина, с окрашенной

скорлупой, крупное, обогащенное какими-либо веществами. Так, в Японии производят куриные яйца для диабетиков, а также яйца, не вызывающие диатез у детей.

Из всего многообразия птиц одомашнено всего 12 видов. К их числу относятся 6 видов куриных (курица, фазан охотничий, павлин домашний, перепел японский, индейка, цесарка), 4 вида утиных (гусь, лебедь горбоносый, утка домашняя, утка мускусная), 1 вид голубиных (голубь домашний)

Перспективным становится одомашнивание страуса. Взрослые страусы достигают высоты свыше двух метров и имеют живую массу 130 – 150 кг. В продажу идут мясо, жир, перо, яйца, кожа. Кроме того, предприимчивые фермеры сделали статью дохода и просто посещение страусоводческих хозяйств.

Среди птиц есть еще немало кандидатов на переход в категорию домашних животных. В заповедниках и охотничьих хозяйствах приручают и разводят глухарей и тетеревов. Представляют интерес работы по расширению генофонда домашней птицы за счет интродукции таких представителей дикой фауны, как дрофы, казарки, куропатки.

3.2. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПТИЦЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В Республике Беларусь, как и во всем мире, промышленное птицеводство является наиболее интенсивно развивающейся отраслью сельского хозяйства. Птицеводство в республике является одним из основных источников стабильного снабжения населения высококачественной продукцией, что позволяет не только полностью удовлетворить запросы отечественного покупателя, но также часть товара реализовывать на экспорт.

В результате реализации Программы развития птицеводства в Республике Беларусь на 2006 – 2010 гг. доля птицы в общей структуре производства мяса увеличилась на 6,7 % и составила 22,1 %, в то время как говядина – 39,8, свинина – 37,5 %.

По медицинским нормам человеку следует потреблять 25 кг мяса птицы в год. Для полного удовлетворения потребностей населения Республики Беларусь необходимо производить

243 тыс. т мяса птицы или 357 тыс. т в живом весе. В 2013 г. в республике было произведено 505 тыс. т.

Для дальнейшего обеспечения стабильного снабжения населения качественной птицеводческой продукцией разработана Программа развития птицеводства в Республике Беларусь в 2011 – 2015 гг., реализация которой позволила полностью удовлетворить потребности в яйце и мясе птицы, а также реализовать данную продукцию на экспорт.

Введенный в эксплуатацию племптицерепродуктор «Бройлер» (Столбцовский р-н) позволяет не завозить по импорту племенной молодняк птицы для комплектования родительских стад. Дальнейшее наращивание объемов производства мяса птицы требует проведения в более короткие сроки работ по строительству новых и техническому переоснащению действующих предприятий птицеводческой отрасли.

В целях развития мясного птицеводства предусматривается увеличение среднесуточных приростов бройлеров до 60 г (в 2013 г. в среднем по стране прирост составил 46,4 г), снижение затрат кормов на производство 1 ц прироста живой массы бройлеров до 1,7 ц.

Реализация запланированных мероприятий всем сельскохозяйственным организациям различных форм собственности в 2015 г. позволила произвести 569 тыс. т птицы в живом весе.

В области яичного птицеводства предусматривалось увеличение производства яиц к 2015 г. на 20 %, снижение затрат кормов на производство одной тысячи яиц до 1,3 ц и повышение конкурентоспособности продукции на основе внедрения передовых технологий.

В дальнейшем планируется в сельскохозяйственных организациях различных форм собственности производить 2,7 млрд яиц, а с учетом производства их в личных подсобных хозяйствах граждан – 3,8 млрд штук. В расчете на душу населения это составит 390 штук в год, что выше медицинской нормы потребления на 96 яиц (норма 294 яйца).

В современных условиях интенсификации птицеводства создаются большие возможности для повышения эффективности производства на основе использования достижений научно-технического прогресса.

Увеличение производства яиц и мяса в республике планируется за счет:

1) развития селекционной работы, направленной на совершенствование продуктивных и племенных качеств птицы, создание новых кроссов с высоким выходом яичной массы у кур-несушек, повышенной сохранности птицы, улучшенной конверсии корма, получения яиц с минимальным содержанием холестерина;

2) совершенствования технологии производства яиц и мяса птицы и разработки безотходной переработки продукции;

3) обеспечения полноценного кормления птицы за счет полноценных комбикормов, сбалансированных по всем питательным веществам, а также использования в кормлении птицы ферментных препаратов, повышающих усвояемость питательных веществ;

4) оснащения птицефабрик современным оборудованием;

5) перепрофилирования некоторых хозяйств яичного направления на производство мяса;

6) проведения эффективных ветеринарно-санитарных мероприятий по сохранению и оздоровлению птицы.

Также запланировано построить современное предприятие по глубокой переработке пищевых яиц мощностью до 500 млн штук в год, где будет организован выпуск жидкого и мороженого меланжа, белка и желтка, сухого белка, желтка и яичного порошка, кормовой муки из яичной скорлупы и других продуктов птицеводства.

Передовые белорусские птицефабрики по производству яиц: ОАО «Гомельская птицефабрика», ОАО «Барановичская птицефабрика», ОАО «Солигорская птицефабрика»; по производству мяса птицы – ОАО «Птицефабрика «Дружба», ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», ОАО «Кленовичи».

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

4.1. ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Яйца сельскохозяйственной птицы занимают важное место в рационе питания человека, так как это натуральный диетический продукт, благотворно влияющий на здоровье. Они отличаются высоким качеством благодаря значительному содержанию в них полноценного белка, сбалансированного по аминокислотному составу, ненасыщенных жирных кислот и лецитина, при небольшом (около 1 %) количестве углеводов. Содержание более двух десятков витаминов и минеральных веществ, практически полная усвояемость пищевых яиц (95 – 97 %) сделали их продуктом повседневного питания. При обогащении биологически активными веществами, недостающими в рационе человека, яйца приобретают функциональные свойства.

Промышленное производство яиц в последнее время основано на использовании высокопродуктивной гибридной птицы. От курицы-несушки современных яичных кроссов в год получают более 20 кг яичной массы. Яичное птицеводство обеспечивает население высокопитательными пищевыми яйцами. Птицеводческие хозяйства реализуют диетические и столовые яйца в основном в скорлупе. При этом часть производимых яиц передается на промышленную переработку для выработки меланжа, яичного порошка, сухого белка и желтка, а также жидких яичных продуктов.

Кроме пищевого назначения, яйца и яичные продукты являются также ценным сырьем для отраслей косметической и фармацевтической промышленности.

4.1.1. Состав куриных яиц

Птичье яйцо — это сложная и высокодифференцированная яйцеклетка, которая снабжена питательными веществами, необходимыми для развития зародыша, а также защитными оболочками. Яйцо состоит из трех основных частей: желтка, белка и скорлупы с оболочками. Процентное соотношение составных частей яйца зависит от породы, возраста, условий содержания и кормления, вида птицы. Так, соотношение составных частей куриных яиц следующее: белок — 56,0 %; желток — 32,0 %, скорлупа — 12,0 %.

Желток представляет собой яйцеклетку, расположенную почти в центре яйца, и состоит из 12 и более чередующихся светлых и темных слоев. Светлые слои желтка составляют 4 — 5 % от общей его массы. Темные слои толще, в них больше сухих веществ, их основу составляют липиды, необходимые в энергетическом обмене эмбриона. Плотность желтка равна 1,028 — 1,035 г/см³.

В центре желтка расположена латембра диаметром около 6 мм, состоящая из светлого слоя желтка. Латембра соединяется с зародышевым диском с помощью шейки. Так как светлый желток латембры легче, чем темный, то зародышевый диск всегда находится сверху. Латембра содержит углеводы (глюкозу и фруктозу), необходимые эмбриону на раннем этапе его развития. На поверхности желтка находится зародышевый диск (бластодерма), диаметр которого составляет 3 — 5 мм. Зародышевый диск неоплодотворенного яйца плоский, непрозрачный из-за высокой концентрации протоплазмы. Зародышевый диск оплодотворенного яйца крупнее, слегка выпуклый, имеет концентрические прозрачные и непрозрачные поля.

Весь желток заключен в желточную оболочку, которая обеспечивает переход питательных веществ из желтка в белок и обратно. Окраска желтка зависит от наличия в нем каротиноидов.

Белок имеет плотность 1,039 — 1,042 г/см³, и чем больше этот показатель, тем выше пищевые и инкубационные качества яйца. Белок структурно и функционально разделяется на четыре слоя: вокруг желтка расположен первый внутренний плотный слой белка (состав-

ляет 3 % от общей массы белка). От него в сторону полюсов яйца тянутся градинки (халазы). Они прочно прикреплены с одной стороны к поверхности желтка, а с другой — к наружному плотному (второму) слою белка и как бы на растяжках удерживают желток в центре яйца.

Внутренний плотный слой белка покрыт внутренним жидким слоем, составляющим 17 % от общей массы белка и выполняющим функцию транспорта питательных веществ.

Третий слой — наружный плотный, занимает наибольший объем от всего белка (57 %) и содержит все незаменимые аминокислоты, необходимые эмбриону. В нем содержатся муциновые волокна, к которым крепятся халазы.

Четвертый слой — наружный жидкий белок (23 % от общей массы белка), осуществляет транспортную функцию питательных веществ, а также переход макро- и микроэлементов из скорлупы в яичный белок.

Белок обладает бактерицидными свойствами и защищает зародыш от микроорганизмов и плесени. Он имеет большое значение в водном обмене эмбриона и является для него буфером, защищающим от сотрясений и ударов.

Белок окружен белочной и подскорлупной оболочками, которые состоят из протеиновых волокон и необходимы для обмена веществ. Подскорлупная оболочка состоит из двух слоев. Толщина оболочка увеличивается от острого конца яйца к тупому. Во влажном состоянии она лучше пропускает газы, а в сухом состоянии почти непроницаема. Белочная оболочка защищает эмбрион от попадания инфекций.

После снесения яйца при его остывании обе оболочки в тупом конце расслаиваются и в результате уменьшения объема белка и желтка образуют воздушную камеру — пугу.

Скорлупа состоит из карбоната кальция и представляет собой плотную наружную оболочку, определяющую форму яйца и защищающую его содержимое от внешних воздействий, являясь также источником минеральных веществ, которые расходуются на образование скелета эмбриона. Она теплопроводна, проницаема для газов и водяных паров, имеет два слоя: наружный губчатый и внутренний сосочковый. Скорлупа пронизана порами, и самое большое их количество находится в тупом конце яйца, где расположена воздушная камера, что обуславливает свободное проникновение воз-

духа в эту полость. Общее количество пор куриного яйца колеблется от 128 до 136 на 1 см². Толщина скорлупы составляет 0,3 – 0,6 мм, она уменьшается от острого конца к тупому. Сверху скорлупа покрыта надскорлупной оболочкой – кутикулой, которая состоит в основном из лизоцима (бактерицидного белка) и предохраняет яйцо от попадания в него микроорганизмов. Яйца, подлежащие хранению или инкубации, не рекомендуется мыть, чтобы не удалить кутикулу, оставив их без защиты от окружающей микрофлоры.

По химическому составу птичье яйцо на 70 – 74 % состоит из воды и на 26 – 30 % – из сухих веществ (табл. 4.1). В состав сухого вещества входят белки, липиды, углеводы, минеральные и другие вещества (витамины, пигменты и т. д.). Много в яйцах фосфолипидов, в том числе лецитина, необходимого для питания клеток нервной системы эмбриона.

В яйцах водоплавающей птицы (утки, гуси) по сравнению с другими видами (куры, индейки, цесарки, перепела) содержится меньше воды и больше жиров, что необходимо для обеспечения дополнительного согревания при развитии эмбриона.

Таблица 4.1. Химический состав яиц сельскохозяйственной птицы

Вид птицы	Содержание в 100 г жидкой фракции яйца, г					
	вода	протеин	жир	зола	углеводы	калорийность в 100 г, кДж
Курица	73,6	12,8	11,8	0,8	1,0	700
Индейка	73,7	13,1	11,7	0,8	0,7	695
Утка	70,1	13,0	14,5	1,0	1,4	815
Гусь	70,4	13,9	13,3	1,1	1,3	780
Цесарка	72,8	13,5	12,0	0,9	0,8	715
Перепел	74,3	13,1	11,1	1,1	0,4	665
Африканский страус	75,1	12,2	11,7	1,4	0,7	680

В яйце содержится более 30 минеральных веществ. Основная масса минеральных веществ сосредоточена в скорлупе, где преобладают соли кальция и находится также небольшое количество фосфора.

Наибольшей пищевой ценностью обладают желтки яиц. Так, желток включает наиболее полноценный белок ововителлин, содержание которого составляет 18 %. В желтках содержатся также значительное количество жира (31,2 %), липоиды (лецитин

10 %), холестерин (2 %), витамины А и D, минеральные соли. Жиры желтка богаты ненасыщенными жирными кислотами (олеиновая, линолевая, арахидоновая). Светлый желток отличается от темного большим содержанием воды (до 86 %) и меньшим количеством протеинов и липидов, в то время как в темном желтке воды содержится только 45 %. В желтке много фосфора, кальция, железа, цинка.

У разных видов птицы химический состав желтка имеет свои различия. Наибольшее количество сухих веществ содержится в желтке яиц водоплавающей птицы.

Химический состав белка разных видов птицы не имеет существенных различий. Белок содержит большое количество воды и поэтому является своеобразным водным резервуаром для развивающегося эмбриона. Сухая часть белка представлена органическими и неорганическими веществами. В белке много натрия, серы, хлора, калия.

Белки яйца на 75 % представлены в виде овоальбумина. Протеины яиц полноценны, так как содержат все необходимые для человека аминокислоты в требуемом количестве и оптимальном соотношении. Яичный белок практически не содержит жира и витаминов.

В организме человека лучше всего усваиваются желтки яиц (сырые и вареные), а также яйца, сваренные всмятку, или крутые, так как они в большей степени, чем сырые белки, возбуждают железы желудка и вызывают большее отделение желудочного сока. Сырые белки почти не перевариваются и в большом количестве переходят в толстый кишечник.

Существует мнение об опасности потребления яиц в связи с наличием в них относительно высокого содержания холестерина, который «ответствен» за развитие атеросклероза у людей. Многочисленными исследованиями доказано, что яйца в патогенезе заболеваний сердечно-сосудистой системы активной роли не играют.

4.1.2. Биология яйцекладки сельскохозяйственной птицы

Яйца птицы образуются в органах размножения — яичнике и яйцеводе. В зародышевом состоянии у самок птиц имеются два яичника и яйцевода, но во время роста в полной мере развиваются и функционирует только левые яичник и яйцевод, а правые или

совсем исчезают, или находятся в рудиментарном, недоразвитом состоянии.

Рост яичника и яйцевода до периода полового созревания птиц идет медленно, а в период полового созревания — интенсивно. Если у курочки 3-месячного возраста яйцевод и яичник имеют массу 0,3 — 0,5 г, то у 5-месячной молодки масса этих органов доходит соответственно до 7 и 29 г, а после снесения первого яйца составляет 38 и 115 г.

В яичнике курицы насчитывается до 3,5 тыс. яйцеклеток, что намного больше числа яиц, сносимых ею в течение жизни. Яичник напоминает собой виноградную гроздь. К началу яйцекладки он увеличивается в размерах, половые клетки растут, накапливая в себе питательные вещества, за счет которых из каждой яйцеклетки перед овуляцией формируется желток. При достижении полного размера желтка (35 — 40 мм) происходит овуляция, оболочка фолликула разрывается и желток попадает в яйцевод. У птицы на месте разрыва стенки фолликула желтое тело не образуется, поэтому овуляция у нее может происходить ежедневно.

Яйцевод птицы представляет собой длинную, извилистую, очень эластичную трубку и состоит из воронки, белкового отдела, перешейка, скорлупового и выводного отделов. В период максимальной яйцекладки длина яйцевода может увеличиться до 60 см, а диаметр — до 10 см. У несущейся птицы его длина колеблется в пределах 10 — 12 см, диаметр 0,3 — 0,8 мм.

В воронке при наличии сперматозоидов происходит оплодотворение яйцеклетки. Здесь же на поверхности желтка образуется внутренний плотный слой белка. При винтообразном движении желтка формируются халазы (градинки), которые затем будут удерживать желток в центре яйца. В этом отделе яйцо находится 18 — 20 мин.

Из воронки яйцо попадает в белковый отдел, где стенки яйцевода выделяют яичный белок. Здесь желток обволакивается внутренним жидким слоем белка, затем наружным плотным, и начинает образовываться наружный жидкий слой белка.

Затем яйцо попадает в перешеек, где оно находится 1,0 — 1,5 ч. Там продолжается процесс формирования наружного жидкого слоя белка, а также образуются две оболочки: внутренняя (белочная) и наружная (подскорлупная).

Далее яйцо продвигается в скорлуповый отдел, где имеются железы, вырабатывающие секрет с высоким содержанием каль-

ция и фосфора. В этом отделе яйцо находится 18 — 20 ч, здесь происходит образование скорлупы и покрытие надскорлупной пленкой — кутикулой, предохраняющей яйцо от попадания через поры микроорганизмов.

Сформированное яйцо попадает в нижнюю часть яйцевода — выводной отдел, который в образовании составных частей яйца не участвует. Затем происходит яйцекладка — это физиологический процесс снесения яйца самкой, который осуществляется благодаря сокращению мышц матки и влагалища. При снесении яйца отверстие яйцевода приближается к клоаке, и яйцо выходит наружу, обычно тупым концом вперед.

На образование яйца затрачивается в среднем 24 ч. У высокопродуктивной птицы яйцо образуется за 22 — 23 ч, так как у нее повышен обмен веществ, а у низкопродуктивной — за 25 — 26 ч.

У кур очередная овуляция происходит примерно через 30 — 60 мин после снесения сформированного яйца, в основном в период с 8 до 16 ч дня.

Куриные яйца часто имеют два желтка, что обусловлено одномоментным или последовательным, но с коротким промежутком времени выходом желтков из фолликулов яичника с попаданием их в яйцевод. Такие яйца могут нести высокопродуктивные несушки, особенно в начальный период яйцекладки, когда происходит опережение овуляции до снесения яйца. Если это произошло менее чем через три часа после первой овуляции, то второе яйцо догонит первое в белковой части яйцевода, и оба яйца начнут покрываться общим белком, оболочками и скорлупой.

Яйца с очень тонкой скорлупой или без скорлупы являются следствием нарушения функционирования желез скорлупового отдела из-за недостатка в рационах минеральных веществ и витаминов, особенно кальция, фосфора, витаминов А и D, повышенной (свыше 32 °С) температуре окружающего воздуха, нарушении овуляторного цикла. Например, если повторная овуляция произошла через шесть часов после первой, второе яйцо уже не догонит в яйцеводе первое, но войдет за ним буквально «по стопам». Как только будет снесено первое яйцо, в скорлуповый отдел тут же войдет второе. Однако в связи с тем, что курица создает запас кальция в крови органов размножения всего лишь на скорлупу одного яйца в сутки, а ждать очередного накопления она не может, второе яйцо выходит без скорлупы.

Мелкие яйца сносит обычно молодая, незрелая в половом отношении птица, которую рано запускают в яйцекладку. Некоторые мелкие яйца могут вообще не иметь желтка. Это обусловлено попаданием в яйцевод инородных включений (слизистая, кусочки белка, тромбы и др.), которые, раздражая его стенки, вызывают работу желез, выделение белка и последующее образование подскорлупной оболочки и скорлупы.

Иногда в яйцах появляются кровяные включения, причиной которых являются разрывы кровеносных сосудов яйцевода. Этот дефект передается по наследству, но он может проявиться при ушибе в результате испуга или неосторожного обращения с несушкой.

4.1.3. Методы оценки яйценоскости

Яйценоскость – важнейшее продуктивное качество птицы, отражающее ее физиологическое состояние и деятельность системы органов размножения. Яйценоскость у птицы начинается с момента наступления половой зрелости, которая определяется возрастом снесения первого яйца. При групповом содержании птицы учесть этот показатель индивидуально по каждой самке невозможно, поэтому при характеристике группы одновозрастной птицы в качестве критерия половой зрелости принято считать возраст птицы при достижении 50 % яйценоскости за два смежных дня.

Уровень яичной продуктивности птицы определяется количеством и качеством яиц, снесенных за какой-либо отрезок времени, и зависит от вида птицы (табл. 4.2).

Таблица 4.2. Половая зрелость, яйценоскость и масса яиц сельскохозяйственной птицы

Вид птицы	Половая зрелость, дни	Яйценоскость, шт.	Средняя масса яйца, г
Куры яичных пород	135 – 145	280 – 320	58 – 64
Куры мясных пород	155 – 175	160 – 185	64 – 66
Пекинские утки	180 – 200	220 – 260	80 – 95
Гуси	200 – 220	40 – 60	140 – 180
Индейки	180 – 200	80 – 100	80 – 90
Цесарки	160 – 180	130 – 150	40 – 50
Перепела	35 – 42	250 – 320	10 – 12
Африканские страусы	2 – 3 года	40 – 80	1300 – 1800

Самая высокая продуктивность у кур, индеек, цесарок, уток наблюдается в первый год яйцекладки. У гусей же, наоборот, яйценоскость увеличивается до 3 – 4 лет. Независимо от вида, направления продуктивности и кросса существуют и индивидуальные различия в яйценоскости.

В птицеводческих хозяйствах принято определять яйценоскость на начальную и среднюю несушку.

Яйценоскость на начальную несушку рассчитывают путем деления валового сбора яиц по стаду (группе) на начальное поголовье.

Яйценоскость на среднюю несушку за определенный период (за месяц, год) рассчитывают путем деления валового сбора яиц по стаду (группе) птицы на среднее поголовье за этот же период.

Комплексным показателем яичной продуктивности является яичная масса, которая определяется произведением количества снесенных яиц на среднюю массу одного яйца.

Косвенным, но весьма важным, с экономической точки зрения показателем яичной продуктивности являются затраты корма на единицу продукции – на 10 яиц или на 1 кг яичной массы.

Для характеристики яичной продуктивности учитывают ее ритмичность, характеризующуюся такими показателями, как цикл яйценоскости, интервал и пауза.

Цикл яйценоскости – это период, в течение которого несушка несет яйца без перерыва. Между циклами наблюдаются периоды в несколько дней, когда птица яиц не сносит. Если такой период длится до 10 дней – это интервалы, а если более 10 дней – это пауза. Интервалы обусловлены восстановлением организма птицы после непрерывных циклов яйценоскости, а паузы – действием различных стресс-факторов и заболеваниями птицы. Следовательно, чем длиннее цикл и чаще его повторение, тем яичная продуктивность выше. Хорошим несушкам свойственны продолжительные однородные циклы, чередующиеся с короткими интервалами.

Кроме ритмичности, учитывают также биологические периоды яйценоскости – закономерно повторяющиеся периоды подъема активности половых желез, перемежающиеся периодами смены оперения с прекращением яйцекладки. У молодок биологический период яйценоскости длится от снесения первого яйца до линьки и прекращения яйцекладки, а у перееярых кур – от начала яйцекладки после очередной линьки и до следующей линьки.

Биологический период обычно продолжается у кур яичных пород 11 – 12 мес., у кур мясных пород – 9 – 10, у уток 7 – 8, у индеек – 6 – 7, у гусей – 4 – 5, цесарок – 7 – 8, у перепелов 11 – 12 мес.

4.2. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Одним из важнейших хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственной птицы является ее мясная продуктивность. Мясо птицы содержит практически все вещества, в которых нуждается организм человека в необходимом соотношении и доступной форме. Установлено, что производство пищевого белка животного происхождения за счет мяса птицы в 1,5 раза эффективнее по сравнению с производством свинины и в 3 раза – по сравнению с производством говядины.

Основная задача мясного птицеводства – это сокращение сроков выращивания молодняка на мясо при относительно высокой массе и снижении затрат кормов на единицу прироста.

Наиболее выгодным источником производства мяса птицы в условиях Беларуси является выращивание цыплят-бройлеров. При этом решающее значение имеют специализированные линии и кроссы, которые отличаются высокими мясными качествами и оплатой корма. Для производства мяса используется также молодняк других видов птицы, выбракованная взрослая птица и ремонтный молодняк.

Живая масса – главный признак, позволяющий судить о мясной продуктивности птицы всех видов и возрастов. Величина ее связана в первую очередь с генетическими особенностями, характерными для данного вида птицы, а также с возрастом и полом. В пределах одного вида на массу птицы влияет и порода. Известно, что мясные породы обладают большей мясной продуктивностью по сравнению с яичными. У всех видов птицы, за исключением цесарок и перепелов, живая масса самцов выше, чем самок.

Самой большой живой массой обладают страусы, вырастающие за 12 мес. до 95 – 100 кг. Взрослые индюки достигают живой массы 20 – 30 кг, самки – 10 – 15 кг, живая масса взрослых гусей достигает 7 – 9 кг, уток – 3,5 – 5,0 кг; кур – 2,0 – 4,0 кг, цесарок – 1,5 – 2,5 кг, перепелов – 0,15 – 0,30 кг.

Не менее важным показателем мясной продуктивности птицы является способность молодняка к высокой скорости роста и достижению, таким образом, высокой живой массы в возможно более раннем возрасте. От скорости роста в первую очередь зависит срок выращивания птицы до убойных кондиций. Скорость роста птицы оценивают на основе среднесуточного и абсолютного приростов живой массы. Для этого птицу взвешивают в определенные периоды индивидуально или группами. В основном о скорости роста молодняка судят по живой массе в возрасте убоя (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Оптимальные сроки убоя молодняка птиц

Вид птицы	Срок выращивания, дней	Живая масса птицы, кг	Затраты корма на 1 кг прироста, кг
Цыплята-бройлеры	35 – 42	2,1 – 2,6	1,7 – 1,8
Пекинские утята	47 – 49	2,8 – 3,3	2,7 – 3,1
Индюшата	105 – 120	4,5 – 5,0	3,0 – 3,3
Гусята	56 – 63	4,0 – 4,7	3,5 – 3,7
Цесарята	70 – 80	1,0 – 1,2	3,2 – 3,4
Перепелята	49	0,11 – 0,12	3,5 – 4,0

Себестоимость продукции птицеводства на 70 % определяется затратами корма. Чем интенсивнее растет птица, тем меньше кормов затрачивается на килограмм прироста живой массы. Затраты корма с увеличением возраста резко увеличиваются. Кроме того, затраты кормов на единицу прироста у самцов ниже на 8 – 10 %, чем у самок, поэтому экономически выгоднее откармливать самцов. Коэффициенты корреляции между затратами корма и приростом живой массы бройлеров современных высокопродуктивных кроссов могут достигать 0,8, что свидетельствует о высокой зависимости этих признаков.

Важным показателем в мясном птицеводстве является коэффициент конверсии корма – отношение количества затраченного корма к единице полученной продукции. Таким образом, чем больше коэффициент конверсии, тем больше корма необходимо затратить на производство продукции. Более низкий коэффициент конверсии свидетельствует о высоком качестве используемых кормов.

Мясная продуктивность птицы зависит также от ее плодовитости – количества молодняка, полученного от самки или самца за

определенный период времени. Этот показатель зависит от полового соотношения, числа снесенных яиц, количества оплодотворенных яиц от числа снесенных и от вывода молодняка. Наибольшей плодовитостью обладают куры и утки, меньшей – индейки и гуси.

Плодовитость и сохранность у материнских форм кроссов обуславливают количество полученного молодняка и выход мяса на одну несушку.

Для сравнительной оценки плодовитости мясной птицы разных видов, пород, линий и кроссов пользуются формулой

$$П = \frac{Я \cdot В}{100} К,$$

где П – плодовитость, или число здорового суточного молодняка в среднем на несушку, гол.; Я – яйценоскость за учитываемый период, яиц; В – вывод молодняка, %; К – коэффициент, отражающий число яиц, пригодных для инкубации.

К мясу птицы относится тушка в целом, а также ее отдельные части. Мясо домашней птицы различают по виду, возрасту, способу обработки, упитанности, термическому состоянию. По виду птицы различают мясо кур, гусей, уток, индеек, цесарок и т. д. В зависимости от возраста выделяют мясо молодой и взрослой птицы. По способу обработки тушки птицы подразделяют на полупотрошенные и потрошенные.

По упитанности и качеству обработки тушки подразделяются на 1-й и 2-й сорта. Критериями упитанности считаются: степень выступания грудной кости (киля), развитие мышечной ткани, наличие жировых отложений. По качеству технологической обработки тушки птицы должны быть хорошо обескровленными, чистыми, без остатков пера, пуха, пеньков, без царапин, разрывов, пятен, кровоподтеков, остатков кишечника и клоаки. На тушках 1-го сорта допускаются единичные пеньки и легкие ссадины, не более двух разрывов кожи длиной до 10 мм каждый, незначительное слущивание наружного кожного покрова. На тушках 2-го сорта допускается незначительное количество пеньков и ссадин, не более двух разрывов кожи длиной до 20 мм каждый, слущивание эпидермиса, существенно не ухудшающее товарный вид тушки. Тушки птицы,

не соответствующие требованиям 1-го и 2-го сортов, относят к нестандартным.

По термическому состоянию (температуре в толще грудных мышц) тушки птицы подразделяют на остывшие (температура не выше +25 °С), охлажденные (от 0 до 4 °С) и мороженые (температура не выше -8 °С).

При оценке мясных качеств определяют: предубойную массу — это живая масса птицы после 12 — 16 ч голодной выдержки при содержании 4 последних часов без воды; массу непотрошенной тушки — это масса тушки без крови, пера и пуха, она составляет 90 — 91 % от живой массы птицы. После убоя и удаления пера тушки птицы подвергаются потрошению.

Потрошенная тушка — это тушка без крови, пера и пуха, головы, ног и внутренних органов (кроме легких и почек).

К съедобным частям тушки относят мышцы грудные, ног и туловища, печень без желчного пузыря, сердце, мышечный желудок без содержимого и кутикулы, почки, легкие, кожа с подкожным жиром и внутренний жир. К несъедобным частям относятся ноги, голова, кости туловища и конечностей, желудочно-кишечный тракт (пищевод, зоб, железистый желудок, кутикула, кишечник, поджелудочная железа, желчный пузырь), яйцевод, яичник, семенники, гортань, трахея.

Качество мяса птицы формируется под воздействием целого ряда как прижизненных факторов, характеризующихся особенностями генотипа, условий содержания, так и послеубойных — технологии переработки, хранения.

Наиболее питательным диетическим продуктом является мясо бройлеров и индюшат благодаря высокому содержанию полноценных белков, их аминокислотному составу, биологической ценности жиров, содержанию витаминов и минеральных веществ. Гусиное и утиное мясо содержит больше жира и обладает высокой калорийностью.

Объективным показателем питательной ценности мяса являются его химический состав и калорийность (табл. 4.4).

К основным показателям, характеризующим химический состав мяса, относится содержание воды, белка, жира, золы и сухих веществ. Чем моложе птица, тем больше в мышцах содержится влаги.

Таблица 4.4. Химический состав и энергетическая ценность мяса птиц

Вид птицы	Вода	Сухое вещество	Содержание питательных веществ			Калорийность, кДж в 100 г
			белок	жир	зола	
Цыплята-бройлеры	70,8	29,2	21,5	6,8	0,9	635
Индюшата	68,4	31,6	22,5	8,2	0,9	707
Утята	55,2	44,8	13,0	30,8	1,0	1425
Гусята	53,6	46,4	15,8	29,8	0,8	1435
Цесарята	68,0	32,0	19,2	11,7	1,1	785
Перепелята	73,0	27,0	21,2	4,5	1,3	540

Белки – важнейшие вещества, входящие в состав мышечной ткани. Биологическая ценность белков мяса птицы определяется содержанием незаменимых аминокислот. Мясо домашней птицы по большинству незаменимых аминокислот почти не уступает мясу животных, а по содержанию лизина (8,39 – 8,94 г в 100 г белка) мясо индейки даже превосходит говядину почти в 3 раза. Лейцина и гистидина в мясе бройлеров больше, чем в говядине в 1,3 раза, а треонина – в 1,6 раза.

Широкое признание получила оценка питательной ценности белков мяса по отношению содержания в нем триптофана и оксипролина. Триптофан является наиболее дефицитной аминокислотой в питании человека и содержится только в полноценных белках, оксипролин – только в белках соединительной ткани. Чем больше значение соотношения триптофана к оксипролину, тем выше биологическая ценность мяса. В мясе птицы соотношение триптофан : оксипролин равно 6,7:1,0, что выше, чем в мясе других животных.

Мясо птицы является хорошим источником жиров для организма человека, содержание которых в тушке варьирует от 4,5 до 30,8 %. Жиры состоят из триглицеридов и липоидных веществ, к которым относятся фосфолипиды, стерины. В состав триглицеридов входят глицерин и жирные кислоты. Отличительной особенностью жирно-кислотного состава мяса птицы является высокое содержание ненасыщенных жирных кислот (70 % от общей суммы жирных кислот). Насыщенные жирные кислоты представлены в основном пальмитиновой и стеариновой. Особую роль играют полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая, линоленовая

и арахидоновая, которые не синтезируются организмом человека. Уровень содержания линолевой и арахидоновой кислот в жире птиц обеспечивает высокую биологическую ценность продукта. На жирнокислотный состав жира птицы влияют ее вид, возраст, упитанность. В мясе молодой птицы больше насыщенных и меньше ненасыщенных жирных кислот, чем в мясе взрослой птицы. Чем старше и упитаннее птица, тем у нее больше абсолютное содержание незаменимых полиненасыщенных жирных кислот.

Фосфолипиды в основном представлены лецитином, который способствует лучшему усвоению жиров и участвует в регулировании холестерина обмена. Содержание фосфолипидов в мясе птицы составляет 0,5 – 2,5 %, в яйце – 3,4 % при суточной потребности человека 5 г.

Энергетическая ценность мяса – количество энергии, которая высвобождается из него в процессе обмена веществ и используется для физиологической деятельности организма человека. Энергетическая ценность может быть определена расчетным методом при известном содержании в продуктах белков, жиров и углеводов.

Сочность мяса – это его способность удерживать связанную воду. Более сочным является красное мясо водоплавающей птицы и мясо ножных мышц кур, индеек, цесарок, перепелов.

Нежность мяса как важный качественный и вкусовой показатель связана со структурой мышечных волокон и содержанием соединительной ткани. Наиболее нежным мясом является белое мясо цыплят, индюшат, перепелят по сравнению с красным мясом.

Вкус мяса зависит от содержания безазотистых экстрактивных веществ (гликоген, глюкоза, молочная кислота и др.). По вкусу мясо птицы нежное, сочное и ароматное. Мышечные волокна у птицы тоньше, в них меньше соединительнотканых волокон, чем у других видов сельскохозяйственных животных. Различия имеются также у птицы разных видов. Мышечные волокна утят и гусят толще, чем у бройлеров, индюшат и цесарят. Вкусовые свойства мяса не ограничиваются только сочностью и нежностью. Мясо перепелов и фазанов, например, более твердое, но оно ценится из-за специфического вкуса, свойственного мясу дичи.

4.3. ПОБОЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ ПТИЦЕВОДСТВА

К побочной продукции птицеводства относят отходы убоя, инкубации, переработки птицы и яиц, перо-пухового производства, выбракованный суточный молодняк, помет.

Все вышеуказанные отходы могут служить сырьем для производства кормов или кормовых добавок животного происхождения. Чаще всего используется технология получения сухих кормов. При производстве кормов животного происхождения из отходов птицеводства различают две категории сырья: к первой относят не жиросодержащее сырье, в котором доля жира не превышает 16 % сухого вещества; ко второй – жиросодержащее (16 % жира и более), имеющее предназначение на изготовление кормовой муки и на вытопку технического жира, применяемого в мыловаренном, текстильном, консервном производствах, в парфюмерии.

Кормовая мука – концентрированный белковый продукт животного происхождения, характеризующийся высокой усвояемостью и содержащий все незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы. Кормовую муку вырабатывают в гранулированном и рассыпном виде с соблюдением ветеринарно-санитарных правил. В зависимости от состава сырья муку животного происхождения подразделяют на мясо-костную, мясную, кровяную, костную и перьевую (получаемую из гидролизованного пера). Для изготовления кормовой муки могут быть использованы и трупы павшей птицы, если они допущены к переработке ветеринарно-санитарным надзором.

Из яичной скорлупы производится кормовая мука, являющаяся ценным продуктом для кормления сельскохозяйственной птицы: содержит 11,5 % сырого протеина, 30 – 35 % кальция и 1 % фосфора.

Немаловажное значение имеет *помет птиц*, который утилизируется и используется в качестве удобрения, корма и сырья для получения органических кислот и производства компоста, применяемого при строительстве спортивных полей. Имеются технологии использования помета в качестве сырья для электростанций.

В США разработана технология переработки отходов индейководческой птицефабрики в легкую нефть с предполагаемой стоимостью 10 долларов за баррель.

Разработаны и применяются на практике технологии получения куриного пепсина, который используется в сыроделии, медицине.

Перо и пух используются в изготовлении подушек, одеял, пелен, кормов, удобрений и галантерейных изделий.

Развитое контурное перо состоит из полого стержня и опахала или, точнее, из двух его частей, расположенных симметрично относительно стержня. Куриное перо менее ценно по сравнению с получаемым от водоплавающей птицы. У водоплавающей птицы перо более гибкое и упругое. Куриное перо сильнее повреждается при обработке и быстрее изнашивается в изделиях. Мелкое перо используют для производства перо-пуховых изделий, крупное перо – для дамских шляп, цветов. Большую часть этого оперения перерабатывают в сухие животные корма и удобрение.

Пуховые перья – наиболее ценное сырье, маховые и рулевые (подкрылок) имеют жесткий стержень с длинным очинком и жесткое неупругое опахало. Стержень подкрылка легко ломается при сжатии. Если маховые и хвостовые перья снимают вручную, то их собирают отдельно и используют для производства перьевой муки. Утиный пух отличается упругостью и под воздействием одинаковой нагрузки занимает почти в два раза больший объем, чем куриное перо.

Пух и перо обладают высокой прочностью, низкой теплопроводностью, хорошей гигроскопичностью и легкостью, а также способностью поглощать пары влаги, выделяемые человеком во время сна, поддерживая при этом оптимальный микроклимат.

В зависимости от условий сбора различают два вида перо-пухового сырья: прижизненной ощипки и полученное при переработке птицы. Перо и пух прижизненной ощипки – более ценное сырье.

Гусиное и утиное перо следует обрабатывать по схеме: сбор оперения – отделение свободной влаги – мойка – прополаскивание – механическое обезвоживание – сушка – охлаждение – сортировка – упаковывание.

Наряду с гусиным утиное перо-пуховое сырье пользуется большим спросом на мировом рынке. Особенно ценятся зрелое перо и пух. Зрелость определяют по состоянию очина. Если конец очина сухой и прозрачный, то перо зрелое. У незрелого пера нижняя часть очина наполнена кровью или жидкостью и имеет темный или желтый цвет.

Переработка пера путем гидролиза позволяет получать продукт, переваримость протеина которого достигает 70 – 80 %.

Глава 5

ПОРОДЫ, ЛИНИИ И КРОССЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Птицы — достаточно многочисленный класс позвоночных животных. Известно около 8600 видов. По приблизительным подсчетам, на земном шаре одновременно обитает около 100 млрд особей птиц.

Птица как домашнее животное появилась у человека при переходе от кочевого к оседлому образу жизни и примитивному земледелию. Происхождение и распространение домашних птиц изучают по материалам археологических раскопок и древним литературным источникам. Птицы разных видов имеют разных диких предков. Считается, что раньше всех были одомашнены гуси, позднее всех — перепела.

Первые научные исследования по происхождению птицы принадлежат Ч. Дарвину, который установил, что домашние куры произошли от диких банкивских кур. Основанием для такого вывода послужили: легкая приручаемость банкивских кур, их сходство с домашними курами по оперению, голосу и строению тела. Кроме того, при скрещивании диких банкивских кур с домашними петухами получается плодовитое потомство.

Домашние утки произошли от дикой утки кряквы. Их приручение происходило в Европе и Азии. Мускусные же утки произошли от южно-американских мускусных. Благодаря французским птицеводам мускусные утки приобрели статус мясной птицы и широко распространены во многих странах мира.

Предком домашнего гуся является дикий серый гусь. Одомашнивание гусей произошло в разных странах приблизительно в VII в. до н. э.

Индейка — птица древнеамериканского происхождения. Археологические раскопки свидетельствуют о том, что индейцы разводили индеек за 1000 лет до н. э.

Цесарок одомашнили на Африканском континенте, откуда они и были завезены в Европу.

Также были одомашнены дикие перепелки в Японии в XX столетии.

В мире насчитывается свыше 1800 пород сельскохозяйственной птицы. Это значительно больше, чем пород крупного рогатого скота и свиней. Лидерами по числу пород являются куры (818) и голуби (800). Среди уток известно 37 пород, гусей — 40, индеек — 32, цесарок — 20 и перепелов — 72 породы.

Под *породой* в птицеводстве понимают большую группу птицы, сложившуюся в определенных условиях внешней среды, имеющую общее происхождение и сходные особенности экстерьера, конституции и продуктивности, передающиеся по наследству. Порода должна иметь не менее 40 тыс. чистопородных особей для кур или не менее 15 тыс. особей для птицы других видов.

Линия в птицеводстве — это отселекционированная группа птицы, происходящая от выдающегося родоначальника. Все особи линии находятся в родстве, обладают общими хозяйственно-полезными свойствами, отличающими их от других групп данной породы, и стойко передают их потомкам. Линии подразделяются на микролинии и семейства.

Продолжительность использования линии в птицеводстве обычно ограничивается 3 — 4 поколениями. В последующем лучшие линии скрещивают для получения новых, более продуктивных линий и кроссов. Линии, при скрещивании которых проявляется эффект гетерозиса, называются сочетающимися. По месту использования линий в кроссе различают отцовские, материнские линии, а также родительские и прародительские формы линий.

Кросс — это комплекс отселекционированных на сочетаемость специализированных линий птицы для получения финального промышленного гибрида. Кросс может быть двухлинейным, трехлинейным и четырехлинейным. Существование линий вне кросса допустимо лишь временно.

5.1. ПОРОДЫ И КРОССЫ КУР

В зависимости от направления продуктивности, конституции и экстерьера породы кур подразделяют на *яичные* (леггорн, русская белая, минорка), *мясные* (корниш, кохинхин, брама, лангшань), *мясо-яичные* (виандот, род-айланд, нью-гемпшир, плимутрок, суссекс, загорская лососевая), *декоративные* (бентамка, феникс, гудан) и *бойцовые* (английская, малайская, корнуэльская, индийская).

Для производства товарной продукции используют не чистые породы, а гибридную птицу, полученную от скрещивания специально отселекционированных линий, принадлежащих к одной или нескольким породам.

5.1.1. Яичные породы и кроссы

Куры яичного типа характеризуется небольшой живой массой, тонким костяком, плотной, несильно развитой мускулатурой, кожа у них тонкая и плотная. Блестящее оперение хорошо прилегает к туловищу. Птица подвижна, имеет живой темперамент, способна к быстрому росту. Ей присущи ранняя половая зрелость, высокие яйценоскость и оплодотворяемость яиц.

Леггорн. Порода выведена в Италии путем отбора лучших по продуктивности местных итальянских кур. Была улучшена в США при сложном скрещивании с белой миноркой, испанскими курами и др. На основе данной породы выведено более 30 кроссов.

Селекция леггорнов велась на высокую яйценоскость в первый год яйцекладки. Птица имеет нежный плотный тип конституции, длинную нетолстую шею, длинную широкую спину, объемистый живот, средней величины голову с белыми мочками и хорошо развитым листовидным гребнем. Оперение белое. Птица с другой окраской оперения (куропатчатая, палевая, бурая, черная, полосатая) менее продуктивна и промышленного значения не имеет. Живая масса кур 1,8 – 2,0 кг, петухов – 2,5 – 2,7 кг. Яйценоскость кур – 280 яиц и более, масса яйца 58 – 62 г, затраты корма на 10 яиц – 1,3 – 1,5 кг.

Основные достоинства породы леггорн: самая высокая яйценоскость среди других пород; высокая жизнеспособность; низкие затраты кормов на 1 кг яичной массы; почти полное отсутствие инстинкта насиживания.

Недостатки породы: низкая мясная продуктивность; повышенная нервная возбудимость, что усиливает действие различных стресс-факторов.

Селекционно-генетическая работа с яичными кроссами кур отечественной селекции осуществляется в КСУП «Племптице завод «Белорусский»» при научно-методическом руководстве РУП «Опытная научная станция по птицеводству». В результате интенсивной научно-исследовательской работы разводимые кроссы яичных кур постоянно совершенствуются в соответствии с запросами производства и потребителей.

Созданные кроссы кур имеют повышенную сохранность, адаптированы к местным кормам, обладают высокой стрессоустойчивостью и хорошо переносят линьку, что позволяет использовать их в течение двух продуктивных циклов. В соответствии с мировыми тенденциями и запросами производства отечественные кроссы яичных кур аутосексные. Это означает, что в суточном возрасте гибридных курочек можно без труда отделить от петушков, учитывая цвет оперения, длину маховых перьев и другие внешние признаки при высокой скорости и точности сортировки молодняка по полу.

Отечественный кросс «Беларусь аутосексный» представляет высокопродуктивный гибрид, предназначенный для производства яиц с белой окраской скорлупы в условиях птицефабрик, фермерских и личных подсобных хозяйств.

Кросс трехлинейный. Для получения финального гибрида используют отцовскую и материнскую родительские формы. В качестве отцовской формы рекомендуется использовать быстрооперяющиеся линии: БА(4) – серой калифорнийской породы, БА(К3) – породы род-айланд белый, БА(5) – породы леггорн белый.

Материнскую родительскую форму получают при скрещивании петухов линии БА(М) – доминантной по гену медленной оперяемости с курами быстрооперяющейся линии БА(6).

Все потомство материнской родительской формы имеет медленный тип оперения. При скрещивании кур материнской формы с петухами отцовских форм быстрого типа оперения получают финальный гибрид, где курочки имеют быстрый тип оперения, петушки – медленный.

Схемы получения финального гибрида следующие:

1) ♂ БА(4) × ♀ БА(М6) – ♀ БА(4М6) – быстрый тип оперения;

2) ♂ БА(КЗ) × ♀ БА(М6) — ♀ БА(КЗМ6) — быстрый тип оперения;

3) ♂ БА(5) × ♀ БА(М6) — ♀ БА(5М6) — быстрый тип оперения.

Схема скрещивания №1 — получение гибрида БА(4М6), в схеме участвуют две породы: серая калифорнийская и белый леггорн. Все суточные цыплята финального гибрида имеют желтый цвет пуха, с отдельными черными включениями. Число и размер черных пятен носит случайный характер. Отдельные черные вкрапления сохраняются у взрослых кур, имеющих перьевого покров пепельного оттенка. Цвет яиц у кур финального гибрида — белый.

Схема скрещивания №2 — получение гибрида БА(КЗМ6), в схеме участвуют две породы — род-айланд белый и леггорн белый. Суточные цыплята имеют желтый цвет пуха, взрослые куры — белое оперение, цвет яиц — кремовый.

Схема скрещивания №3 — получение гибрида БА(5М6). В получении гибрида использована, в отличие от двух первых схем, одна порода кур белый леггорн. В суточном возрасте цыплята имеют желтый цвет пуха. Взрослые куры имеют белый цвет оперения, цвет яиц у кур финального гибрида — белый.

В суточном возрасте цыплята, полученные по всем трем схемам, делятся по полу с точностью 99,5 % с учетом быстрой или медленной оперяемости. Фенотип медленной оперяемости у суточных петушков финальных гибридов: БА(4М6), БА(КЗМ6), БА(5М6) проявляется в замедленном росте маховых перьев первого порядка, которые короче кроющих или равны им. У суточных курочек маховые перья первого порядка значительно длиннее кроющих.

Общая характеристика продуктивности финального гибрида: выращивание ремонтного молодняка — до 17-недельного возраста; отход ремонтного молодняка за период выращивания — 3,0 — 3,5 %; потребление корма на 1 голову за период выращивания 5,5 кг; живая масса кур в возрасте 17 недель — 1250 — 1350 г; период яйцекладки — 17 — 72 недели; возраст достижения 50 % яйценоскости — 145 — 150 дней; количество яиц на среднюю несушку за 72 недели жизни — 310 — 315 шт.; средняя масса яйца в возрасте 30 недель — 56,0 — 57,5 г, в возрасте 52 недель — 61,0 — 62,0 г; живая масса кур в 52 недели — 1,7 — 1,8 кг; потребление корма на 1 голову от 17 до 72 недель — 112 г/сут, сохранность кур за период яйцекладки — 96 — 97 %.

Кросс «Беларусь коричневый» имеет универсальную схему получения финального аутосексного гибрида. При использовании двухлинейной схемы скрещивания $K_1 \times K_4$ получают гибрид в двойной системе аутосексности суточных цыплят: петушки — светло-желтые и медленнооперяющиеся, курочки — коричневые и быстрооперяющиеся. При использовании трехлинейной схемы получения финального гибрида вначале получают аутосексную по генам быстрой-медленной оперяемости материнскую родительскую форму K_{34} , а затем аутосексный по цвету оперения финальный гибрид K_{134} , который сортируется по цвету пуха с точностью 99 %. Все цыплята финального гибрида быстрооперяющиеся.

Продуктивность кур-несушек кросса «Беларусь коричневый» в производственных условиях составляет 310 — 320 яиц (яйца с коричневой окраской скорлупы); средняя масса яиц — 62 — 64 г при затратах корма 1,35 — 1,40 кг на 10 яиц, живая масса кур в 52 недели — 2,0 — 2,1 кг. Птица этого кросса отличается высокими показателями сохранности — 97 %, убойного выхода — 60 %, хорошей адаптационной способностью и невысокой требовательностью к местным кормам. Благодаря высокой жизнеспособности и стрессоустойчивости она хорошо переносит линьку и ее можно использовать до 8 мес. во втором продуктивном цикле.

В республике распространен и ряд импортных кроссов, среди которых голландский четырехлинейный кросс «Хайсекс белый». Создан на базе породы леггорн. Основное его преимущество — контролируемая масса яйца, которая держится на уровне 65 г. Кросс характеризуется хорошей конверсией корма, устойчивой яйцекладкой, особенно после 45 недель, хорошим качеством скорлупы. Возраст наступления половой зрелости — 143 дня, яйценоскость составляет 315 — 320 шт., масса яиц 63 — 65 г, цвет скорлупы яиц белый. Живая масса кур 1,6 — 1,7 кг, сохранность кур 90 %, сохранность цыплят 95 %.

Кросс «Хайсекс коричневый» — четырехлинейный. Создан в Голландии на базе двух линий породы род-айланд белый и двух линий породы род-айланд коричневый. Половая зрелость наступает в возрасте 145 дней, яйценоскость — 310 — 315 шт., масса яйца — 64 — 65 г, живая масса кур — 2,0 — 2,2 кг, сохранность кур — 93 %, сохранность цыплят — 96 %, цвет скорлупы яиц — коричневый.

Кросс «Ломани белый» – выведен в Германии на базе кур породы леггорн, благодаря чему птица имеет белое оперение. Показатель яйценоскости находится на уровне 320 – 330 яиц в год. Масса яйца 63 – 64 г, скорлупа имеет белый цвет. Живая масса кур 1,5 – 1,7 кг. Куры устойчивы к стрессам, неприхотливы, могут выращиваться в различных условиях – как в домашнем хозяйстве, так и на промышленном производстве.

Кросс «Ломани коричневый». Одной из причин популярности этой птицы является неприхотливость – куры сохраняют продуктивные качества при любом типе содержания, как промышленном, так и в частных хозяйствах. Куры и петухи достаточно коммуникабельны, не пугливы. Живая масса взрослого петуха составляет 3,0 – 3,3 кг, курицы – 1,9 – 2,1 кг. Куры-несушки начинают откладывать яйца в возрасте 140 дней, средняя масса яиц 63 – 65 г, цвет скорлупы – светло-коричневый. За продуктивный период от одной курицы получают порядка 315 – 320 яиц. Максимальная продуктивность кур проявляется на 26 – 30-й неделе жизни. Кросс имеет высокий показатель сохранности ремонтного молодняка – 96 – 98 %, с началом периода яйцекладки сохранность падает до 90 – 96 %.

5.1.2. Мясо-яичные породы

Род-айланд – порода выведена в США в штате Род-Айланд в результате сложного воспроизводительного скрещивания кур местных популяций с малайскими красными и шанхайскими палевыми. В последующем помесей, полученных от разведения «в себе», скрещивали с бурыми леггорнами. Оперение красно-коричневое, рулевые и маховые перья черные с зеленоватым отливом. Туловище глубокое и широкое, шея средней длины, гребень листовидный. Живая масса кур 2,6 – 2,8 кг, петухов 3,5 – 4,0 кг. Яйценоскость кур 180 – 190 яиц, масса яиц 58 – 60 г, скорлупа бурая. Порода используется при выведении яичных кроссов с коричневой скорлупой.

Нью-гемпшир. Выведена в США в штате Нью-Гемпшир в 30-е гг. XX в. За основу при создании породы были взяты куры породы род-айланд. Живая масса кур 2,3 – 2,8 кг, петухов 2,9 – 3,7 кг. Яйценоскость кур – 190 – 200 яиц в год, масса яйца 61 – 63 г. Скорлупа яиц коричневого цвета. Окраска оперения каштановая с красным отливом и светло-коричневым пухом.

5.1.3. Мясные породы и кроссы

Куры мясного направления характеризуются крупными размерами, сильно развитым костяком и мускулатурой, кожа у них толстая с хорошо развитой подкожной жировой клетчаткой, оперение рыхлое. Птица спокойная, малоподвижная, хорошо откармливается, обладает пониженной яйценоскостью и оплодотворяемостью яиц, замедленным обменом веществ.

Плимутрок. Порода выведена в США в окрестностях г. Плимута путем сложного воспроизводительного скрещивания пяти пород: доркинг, черной испанской, полосатой доминиканской, кохинхин и леггорн. По цвету оперения плимутроки достаточно разнообразны, но наиболее распространены белые (мясные) и полосатые (мясо-яичные). Туловище белого плимутрока длинное, шея средней длины, толстая, спина длинная и широкая, грудь широкая. Живая масса взрослых кур 2,7 – 3,5 кг, петухов – 3,5 – 4,3 кг. Яйценоскость кур 190 – 200 шт., масса яйца – 59 – 62 г, скорлупа светло-коричневая.

Корниш (корнуэльские куры). Порода выведена в Англии путем скрещивания трех бойцовых пород: местных бойцовых, малайских бойцовых и породы азиль. Особенно большое значение имеют корниши с белым доминантным оперением. Наибольшее распространение в мире из мясных пород кур они получили благодаря отличным мясным качествам. У них хорошо развита мускулатура груди и ног, спина длинная и широкая, голова большая и широкая, хвост короткий, несколько свисающий, гребень стручковидный. Живая масса взрослых кур 3,5 – 3,8 кг, петухов – 4,5 – 5,0 кг. Яйценоскость кур 140 – 150 яиц в год, масса яиц – 58 – 62 г, скорлупа коричневая.

Все современные кроссы, используемые для получения бройлеров, созданы на базе корнишей (отцовская форма) и белых плимутроков (материнская форма).

Кросс «Кобб-500» – четырехлинейный, создан в США. Гребень листовидный, цвет плюсны, кожи и клюва – желтый, шея средней длины, оперение рыхлое, гладкое, белое. Грудь широкая, сильно омускуленная, киль длинный, прямой, гребень килевой кости глубоко погружен в мышечную ткань, мышцы бедра и голени хорошо развиты, ноги крепкие, омускуленные, широко расставленные. Цыплята сортируются по полу в суточном возрасте по

быстроте оперяемости: петушки медленнооперяющиеся, курочки быстрооперяющиеся.

Завезенный в республику кросс «Кобб-500» обладает высоким генетическим потенциалом: выход инкубационных яиц — 95–97 %, вывод суточного молодняка — 85 %, живая масса цыплят в 6 недель — 2,6–2,7 кг, среднесуточный прирост 60–65 г, расход корма на 1 кг прироста живой массы 1,7–1,8 кг, сохранность молодняка — 96–97 %.

Кросс «Росс-308» — четырехлинейный, выведен в Великобритании. Аутосексный по быстроте оперяемости. Целевыми показателями выращивания цыплят-бройлеров, не разделенных по полу, предусмотрено: живая масса цыплят в суточном возрасте — 42 г, в 42 дня — 2650 г, среднесуточный прирост — 62 г.

Широко рекламируются такие зарубежные кроссы, как «Иза», «Гибро», «Флекс», «Хаббард». Однако поскольку эта птица выведена на дорогостоящих кормах с добавлением синтетических аминокислот и, следовательно, очень требовательна к качеству корма, широкое ее использование в наших хозяйствах не всегда приносит успех.

5.2. ПОРОДЫ И КРОССЫ ИНДЕЕК

Существующие породы индеек достаточно многочисленны. На территории стран СНГ занимались выращиванием американских (белые и бронзовые), английских (белые), голландских (белые), а также разводят северокавказских (белые и бронзовые), московских (белые и бронзовые), черных тихорецких, кубанских и сталинградских индеек. Все породы индеек по направлению продуктивности относятся к мясным.

Белая широкогрудая порода выведена в США в 60-е гг. XX в. на базе белых голландских и белых английских и является наиболее распространенной породой у нас в стране и за рубежом. Индейки имеют хорошие мясные качества, отличаются быстрым ростом и высокой яйценоскостью. Грудь у них широкая и глубокая, спина длинная, шея средней длины толстая, оперение белое. Живая масса самки — 8 кг, самца — 16 кг, яйценоскость — 80–100 шт., масса яйца — 80–85 г. К особенностям индеек белой широкогрудой породы относится то, что к 90–100-дневному возрасту рост их почти прекращается.

В СССР индейки белой широкогрудой породы были завезены в 1970 г. из Англии. Среди них выделены три основные разновидности: тяжелые, средние и легкие. Они отличаются главным образом по мясной скороспелости и воспроизводительным качествам.

В возрасте 13 недель живая масса птиц тяжелого кросса составляет 5,2 кг, среднего — 4,1 кг, легкого — 3,8 кг. Живая масса взрослых индюков тяжелых кроссов достигает 22 — 25 кг, индеек — 10 — 11 кг. Масса самцов среднего кросса — 15 — 17 кг, самок — 6 — 7 кг, индюков легкого кросса — 8 — 9 кг, индеек — 4,5 — 5,5 кг. Индейки легких кроссов отлично приспособлены к клеточному выращиванию.

Компанией Hybrid создан кросс «Hybrid Converter» — один из популярных кроссов, который пользуется спросом у фермеров из-за неприхотливости при выращивании. Из него выделены три основные разновидности — тяжелая, средняя и легкая. Индюшат тяжелого кросса выращивают до 18 — 22-недельного возраста. К этому моменту самцы достигают живой массы 22 — 24 кг, а самки — 8 — 12 кг. Молодняк легкого кросса забивают в 8 — 9-недельном возрасте при живой массе 2 — 2,3 кг.

Тяжелый кросс «Биг-6 (Big-6)» — один из самых востребованных на рынке, отличается высокими воспроизводительными качествами и значительной мясной скороспелостью. Данный кросс выведен фирмой British United Turkeys Limited. Все особи имеют белое, практически без вкраплений, оперение, за исключением небольшого черного пучка на груди. К анатомическим продуктивным особенностям индюков этого кросса относится широкая и достаточно выпуклая грудь, очень интенсивные темпы роста и выдающиеся мясные качества. Кросс является самым эффективным для переработки, так как в 24 недели индюк набирает живую массу 25,5 кг. Убойный выход составляет 80 — 85 %, что является своеобразным рекордом.

Фирма British United Turkeys Limited является также производителем индеек кроссов Би-Ю-Ти-8 (BUT-8) и Би-Ю-Ти-9 (BUT-9).

Кросс «BUT-9» — это тяжелый кросс, который не требует много усилий при выращивании. Индюки-бройлеры обладают хорошими мясными качествами и демонстрируют отличную выносливость. Индейки этого кросса сочетают в себе превосходные репродуктивные качества с высокими показателями набора живой массы, низкие затраты корма на единицу прироста и простоту в разведении и

выращивании в разнообразных условиях ферм и личных подсобных хозяйств. Яйценоскость индеек составляет 100 – 118 яиц за 26 недель. Индюки в 20 недель имеют живую массу 19,5 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 2,5 – 2,8 кг, выход мяса грудки 28 %. У индеек в 16-недельном возрасте эти показатели соответственно составляют 10,3 кг, 2,5 – 2,7 кг, 27 %.

Кросс «BUT-8» – несколько уступает по массе индейкам BUT-9. Однако взрослые самцы достигают живой массы 27 кг, а самки – 10 кг. Существуют различия в темпах набора массы у самок и самцов. Самки при выращивании в 13 недель имеют живую массу 5,5 кг, в 17 недель – 7,5 кг, в 20 недель – 8,5 кг. В каждом возрасте эффективность затраченного корма выглядит по-разному. На 1 кг прироста в возрасте 13 недель на 1 кг прироста живой массы тратится 2,4 кг корма. В 17-недельном возрасте расход увеличивается до 2,9 кг, а в 20 недель – равен 3,4 кг.

У самцов набор массы происходит быстрее и расход корма меньше. В 13 недель средняя живая масса индюка равна 9,0 кг, в 17 недель – 14,0 кг, в 20 недель – 17,2 кг. На момент достижения убойного возраста (23 недели) самец в среднем достигает массы 20,5 кг. Расход корма на 1 кг прироста живой массы в 13 недель – 2,2 кг, в 17 недель – 2,5 кг, в 20 недель – 2,9 кг, а в 23 недели – уже 3,2 кг.

Двухлинейный **кросс «Универсал»** селекции Северо-Кавказской ЗОСП получен от скрещивания самцов линии У2 с самками материнской линии У1 и утвержден в 2003 г. Птица имеет белое оперение, хорошую обмускуленность груди. Живая масса самца в 16-недельном возрасте составляет 6,5 кг, самки – 4,8 кг, затраты корма на 1 кг прироста 2,9 кг. Молодняк при выращивании имеет высокую сохранность – 98 %. Срок откорма кросса в сравнении с кроссами зарубежной селекции выше, но эта птица хорошо подходит для приусадебных хозяйств и фермеров, так как не требует искусственного осеменения при разведении.

Кросс «Хидон» был завезен в СССР в 1980 г. из фирмы «Еврибрид», Нидерланды. Яйценоскость индеек составляет 90 – 100 яиц за 24-недельный продуктивный период. Птица характеризуется высоким уровнем роста и выходом тушки от 80 % и выше. Гибридный самец в 30-недельном возрасте имеет живую массу 19,0 кг, затраты корма на 1 кг прироста – 2,8 кг. Выход тушки у самцов на 2,1 – 2,8 % выше, чем у гибридных самок.

Бронзовую широкогрудую породу индеек еще называют в народе американской. Она создана при скрещивании дикой американской индейки с черной английской породой. Оперение у самцов черное с зеленовато-бронзовым отливом, у самок — на спине и груди белое окаймление. Отлично развит инстинкт насиживания. Преимущества породы состоят в высокой оплодотворенности яиц, хорошей выводимости индюшат и повышенной жизнеспособности молодняка.

Индюки породы бронзовая широкогрудая отличаются от остальных тем, что они являются самыми крупными представителями этого вида птицы, отдельные особи могут набирать массу до 35 кг. Средняя масса взрослой индейки бронзовой широкогрудой породы составляет 9 — 11 кг, а индюка — 15 — 18 кг.

Индейки бронзовой широкогрудой породы отличаются высокой яйценоскостью — до 120 яиц в год. Вывод индюшат составляет 70 — 75 %. Индейки прекрасно высиживают не только свои яйца, но и куриные, утиные и гусиные.

Средняя живая масса индюшонка этой породы в возрасте 90 дней составляет 4,4 кг, а в 120 дней — 6,6 кг. Оптимальный возраст забоя для самцов — 161 — 167 дней при достижении живой массы 13 — 14 кг, для самок — соответственно 154 — 160 дней и 7 — 7,5 кг. Данная порода широко используется при создании и совершенствовании высокопродуктивных пород, линий и кроссов индеек, в частности бронзовых северокавказских и московских.

Северокавказская бронзовая — старейшая российская порода индеек, была выведена в 1956 г. на территории Ставропольского края скрещиванием местных индеек с бронзовыми широкогрудыми.

Птица этой породы активна, сочетает высокую жизнеспособность с хорошими продуктивными качествами, имеет удлиненное туловище, глубокую, но неширокую грудь. Оперение черное с бронзовым и зеленоватым отблеском.

В породе существуют две линии — тяжелая и легкая. Взрослый индюк тяжелой линии имеет массу 13 — 14 кг, индейка — 7 — 8 кг, а молодняк в возрасте 17 недель весит 4 — 5 кг. Яйценоскость индеек — 65 — 70 яиц, вывод индюшат — 70 — 75 %. Легкие индейки более скороспелые. Масса самца у них не превышает 9 — 11 кг, а самки колеблется в пределах 5,3 — 6,9 кг. Яйценоскость более 70 яиц. Живая масса одного индюшонка составляет 4,5 — 3,5 кг.

5.3. ПОРОДЫ И КРОССЫ УТОК

Утководство основывается на двух видах — Anas (породы пекинская, хаки-кэмпбелл, эйльсбюри, руанская, оргпинтон) и Cairina — мускусная утка.

Основу промышленного мирового утководства составляет пекинская порода селекции фирмы «Черри-Велли» (Великобритания) и мускусная утка селекции фирмы «Гримо» (Франция).

Пекинская — наиболее распространенная мясная порода уток. Именно на ней базируется производство утиного мяса. Порода получила признание как в промышленном разведении в крупных фермерских хозяйствах и птицефабриках, так и в мелких фермерских и приусадебных хозяйствах, что объясняется чрезвычайно высокой интенсивностью роста молодняка и хорошими воспроизводительными качествами взрослого поголовья, которые продолжают совершенствоваться в результате селекционной работы. Выведена порода в Китае в окрестностях Пекина, совершенствовалась в США скрещиванием с индийскими бегунами и утками породы Эйльсбюри. На территорию республики утки этой породы были впервые завезены в 1925 г.

Утки имеют удлиненное, широкое и глубокое туловище. Голова удлинена, спина широкая, длинная, грудь глубокая, выпуклая. Шея имеет среднюю длину, слегка изогнута, гармонично вписывается в силуэт туловища. В то же время туловище выставлено вперед, широкое, длинное, несколько плотнее сложенное в нижней части, без жировых складок. Крылья длинные, мощные, плотно прилегают к туловищу. Ноги несколько укороченные с окраской от темно-желтого до оранжевого цвета. Цвет клюва у молодых особей — от светло-желтого до оранжевого, у взрослых — светло-бледный. Оперение белое с кремовым оттенком. Живая масса взрослых селекций — 3,5 — 4,0 кг, уток — 3,0 — 3,5 кг. Яйценоскость уток за цикл яйцекладки составляет 170 — 200 яиц, масса яйца — 80 — 95 г. Молодняк обладает высокими мясными качествами.

Успехи в области селекции пекинских уток вызвали резкое сокращение поголовья других пород. Так, во многих странах потеряли самостоятельное значение такие ранее распространенные породы, как эйльсбюри, руанская и оргпинтон. Пекинская порода уток представлена множеством популяций, линий и кроссов.

Гибридный **кросс уток пекинской породы «Х-11»**, созданный во второй половине XX в. в Англии фирмой «Черри-Велли», был представлен двумя линиями: отцовской — 151 и материнской — 102. Он отличался высокой продуктивностью и жизнеспособностью. Утята этого кросса за 49 дней жизни достигали живой массы 3,0 — 3,4 кг, затрачивая на 1 кг прироста 3,0 кг корма. За 9 месяцев яйцекладки утки-несушки сносили 200 — 220 яиц. Средняя живая масса взрослой утки — 3,5 — 4,0 кг, селезня — 3,8 — 4,8 кг.

Молодняк современного кросса фирмы «Черри-Велли» — «Супер М» — уже к 47-дневному возрасту особи достигает средней живой массы 3,3 кг при затратах корма 2,6 кг на 1 кг прироста. Яйценоскость уток за 40-недельный период яйцекладки составляет 200 — 210 шт. Такие высокие результаты были получены благодаря жесткому отбору — для дальнейшего разведения при создании кросса оставляли лишь 1 % селезней и 4 % уток.

Для развития утководства республики огромное значение имел завоз в 1971 г. утят кросса «Х-11», где на его основе селекционерами Белорусской зональной опытной станции и Ольшевского племптицеа завода был создан двухлинейный **кросс «Темп»**. Отцовская линия T_1 создана из 4 микролиний 151-й линии английского кросса. Она отселекционирована по скорости роста, мясным формам телосложения, оплодотворяемости яиц и сохранности молодняка. Живая масса взрослой утки в среднем составляет 4,0 кг, селезня — 4,5 кг. Материнская линия T_2 создана на базе 6 микролиний 102-й линии. Основные селекционируемые признаки: яйценоскость, выводимость яиц, скорость роста и сохранность утят. Взрослая утка имеет живую массу в среднем 3,6 кг, селезень — 4,0 кг. За 9 месяцев яйцекладки от несушек селекционного стада получают по 200 — 230 яиц массой 88 — 90 г. Живая масса гибридных утят в 7-недельном возрасте составляет 3,0 — 3,2 кг при затратах корма на 1 кг прироста 2,9 — 3,0 кг, вывод утят — 70 — 75 %, сохранность молодняка 97 %.

В последующем в результате направленной селекционной работы создан **кросс уток «Темп-1»** с улучшенными продуктивными и воспроизводительными качествами. Усовершенствованные линии уток отличаются более высокой живой массой, меньшими затратами корма на производство продукции. Половая зрелость у уток наступает в 182 — 185 дней. Яйценоскость отцовской линии уток за 52 недели жизни составляет 140 — 150, а материнской — 144 —

155 шт. яиц. Тушки 49-дневных утят содержат на 3 – 4 % меньше жира. Гибридные утята в 49-дневном возрасте достигают живой массы 3,1 – 3,2 кг при затратах корма на 1 кг прироста живой массы 2,8 – 2,9 кг. Выход мышц от потрошенной тушки был увеличен на 2 – 5 % и составил 35 – 36 %, а доля грудных при этом возросла с 10,2 – 10,8 до 13,5 – 14,4 %.

В целях дальнейшего совершенствования кросса поставлена задача повышения живой массы утят до 3,3 кг при сокращении срока откорма до 47 дней, что соответствует современному направлению селекционной работы по выведению высокопродуктивной птицы с хорошими мясными качествами при невысоких затратах корма на получаемую продукцию. Племенная работа с утками кросса «Темп-1» проводится в ОАО «Песковское» Березовского района Брестской области, в состав которого вошел Ольшевский племптице завод.

На Казахской ЗОСП на базе английских уток кросса «Х-11» создан **кросс «Медео»**, представленный также двумя линиями. Утка отцовской линии М1 за 40-недельный продуктивный период сносит 165 – 175 яиц, ее оплодотворенность – 85 – 91 %, вывод утят – 63 %. Для материнской линии М2 характерны следующие показатели: яйценоскость за 40 недель – 175 – 194 яиц, их оплодотворенность – 88 – 94 %, вывод утят – 67 – 69 %. Гибридный молодняк в 7-недельном возрасте имеет живую массу 3,0 – 3,16 кг, затраты корма на 1 кг прироста – 3,03 кг, сохранность поголовья за этот период – 98 %, выход мяса в расчете на одну утку-несушку родительского стада – 316 кг.

Кросс «Арман» создан на базе кросса уток «Медео». Выход мяса в расчете на несушку за 40 недель яйцекладки составляет 455 кг, что на 40 % выше, чем у кросса «Медео». Распространен данный кросс в Казахстане, Кыргызстане, Башкортостане.

Кросс «Благоварский» создан на ППЗ «Благоварский» также на основе кросса «Медео». Отцовская линия Б1 по экстерьеру и конституции представляет собой ярко выраженный мясной тип. Птица крупная, туловище длинное, широкое и глубокое. Материнская линия Б2 имеет хорошие мясные формы, хотя и менее выраженные по сравнению с линией Б1. Эта птица легче, более подвижна и отличается высокими воспроизводительными качествами. При скрещивании линий получают гибридов в 7-недельном возрасте весом 3,3 кг при затратах корма на 1 кг прироста живой массы

2,9 кг. Выход мяса в расчете на одну родительскую пару составляет 810 кг, пера и пуха – 25 кг.

В поисках иного генетического материала были апробированы многие породы уток. В разных странах были использованы как в чистом виде, так и в скрещиваниях малые бройлерные, кряквовые, хаки-кемпбелл, миникос, пекинос, руанские, индийские бегуны. Однако полученные при этом результаты не позволили этим вариантам скрещивания занять заметное место при производстве мяса уток.

В Башкортостане нашел распространение **кросс «БЦ-12»** башкирской цветной породы уток. Утки этого кросса отличаются от пекинских более низким (на 5 – 7 %) содержанием жира в тушке и привлекательным цветным оперением, практически не уступая им по продуктивности. Кросс аутосексный. Яйценоскость на несушку за 40-недельный цикл – 202 шт. яиц, выход инкубационных яиц – 97 %. В материнских линиях выход утят от родительской пары составил 170 – 175 голов. В линиях сохранена сравнительно высокая живая масса молодняка: в возрасте 6 недель у селезней 2,8 – 2,9 кг, у уток – 2,6 – 2,8 кг. Сохранность молодняка – 96 – 98 %, взрослой птицы – 95 – 98 %.

Мускусная утка первоначально была распространена в тропических зонах Южной и Центральной Америки. В Европу и Россию мускусные утки были завезены в начале XIX в. и использовались как декоративные птицы.

Характерные особенности уток – наличие наростов вокруг клюва (у селезней они более выражены); при возбуждении или испуге на голове у уток поднимаются перья, образуя хохолок, и особи издают характерный шипящий звук, за что их в народе называют шипунами.

В отличие от уток, происходящих от кряквы, для мускусных характерны вытянутое тело, большие крылья и длинный хвост. Корпус мускусных уток поставлен почти горизонтально, оперение достаточно плотное, равномерно расположенное по всей длине. Встречаются утки трех окрасок оперения: белые, черные с зеленоватым отливом, пегие. Вокруг глаз и клюва находятся неоперенные участки кожи розового цвета. Здесь образуются гладкие наросты и ярко пигментированные бородавки. За счет относительно коротких ног посадка у мускусных уток приземистая. При ходьбе они в такт двигают головой то вперед, то назад. На ногах имеются большие

острые когти и несколько закругленные плавательные перепонки. Сильные крылья дают возможность хорошо летать, что вызывает определенные трудности при разведении этой птицы.

Характерной особенностью мускусных уток является ярко выраженный половой диморфизм. В 3-недельном возрасте самцы по живой массе превосходят самок на 20 – 25 %, поэтому, учитывая эту особенность развития, можно визуальным способом проводить сортировку утят по полу. С возрастом половой диморфизм усиливается и в 11 недель это различие достигает 65 – 70 %. Живая масса взрослой самки составляет 3,0 – 3,5 кг, селезень – 5,0 – 6,0 кг.

Мясо уток имеет характерный привкус дичи. Их можно выращивать для получения жирной печени. Живая масса селезенки в 11-недельном возрасте может достигать 4,0 – 4,5 кг, самки 3,0 – 3,3 кг. Половая зрелость наступает в возрасте 210 – 230 дней, яйценоскость за 4 – 5-месячный цикл яйцекладки – 80 – 100 яиц, масса яйца – 75 – 85 г, сохранность молодняка – 97 %. Мускусная утка легко приспосабливается к различным условиям содержания. Птица эта очень жизнеспособна и почти не восприимчива ко многим инфекционным заболеваниям.

Наибольшее распространение мускусные утки получили во Франции, Италии, Германии, Бразилии, Венгрии и других странах. Фирмой «Гримо» (Франция) выведены пять линий мускусных уток: «Доминант», «Динамик», «Кабрер», «Типик» и «Касабланка», на базе которых созданы три высокопродуктивных кросса: R21, R32 и R51. Тушки мускусных уток характеризуются высоким содержанием мяса при пониженном содержании жира (до 18 %), хорошими вкусовыми качествами.

При скрещивании мускусных селезней (в качестве отцовской формы) с утками пород, произошедших от кряквы (пекинская, орпингтон, руанская), получают межвидовых гибридов – **мулардов**, отличающихся высокими откормочными качествами. Так, к 9-недельному возрасту муларды достигают живой массы 4 кг при затратах корма 2,8 кг на 1 кг прироста. При интенсивном откорме (в течение 3 недель) от них получают жирную печень массой от 300 до 520 г при затратах корма 13 – 18 кг кукурузы на 1 голову. В печени мулардов содержится до 66 % жира.

Из уток мясо-яичного направления продуктивности заслуживает внимания порода **хаки-кемпбелл**. Птица отличается высокой яй-

несокостью — 180 — 200 яиц и более, хорошими качествами мяса. Утки данной породы очень подвижны; их можно разводить на пастбищах и водоемах. Живая масса взрослого самца 2,8 — 3,3 кг, самки 2,0 — 2,5 кг, молодняка в 8-недельном возрасте — 1,5 — 1,7 кг.

Основной представитель уток яичных пород — **индийские бе-гуны**. Порода выведена в Индии. Утки имеют различную окраску (от бурой до черной), небольшую живую массу (1,5 — 2,0 кг); средняя яйценоскость за год составляет 250 яиц и более при массе яйца 70 — 80 г (рекорд 363 яйца за 365 дней). Вкус яиц уток этой породы сходен со вкусом куриных яиц.

5.4. ПОРОДЫ ГУСЕЙ

Селекционная работа с гусями проводилась не так интенсивно, как с другими видами птицы. Это привело к отсутствию специализированных высокопродуктивных линий и кроссов.

По направлению продуктивности гуси все мясные, однако выделяют *тяжелый, легкий и средний типы*. Во многих странах достаточно широкое распространение получили гуси среднего типа — итальянской и рейнской пород.

Итальянская порода гусей выведена в Италии путем скрещивания местных гусей с белыми китайскими специально для получения гусят-бройлеров и откорма на жирную печень. В СССР была завезена в 1975 г. из Чехословакии.

Отличительной особенностью данной породы является белоснежное оперение по всему телу. Оно достаточно плотное, жесткое, с незначительным содержанием пуха. Голова маленькая удлинённая, шея средних размеров, толстая; туловище компактное; грудь широкая, глубокая. Клюв и ноги оранжевые. Живот округленный, довольно глубокий, без складки. Средняя живая масса взрослого гусака равна 6 — 7 кг, гусыни — 5 — 6 кг. Яйценоскость самок достигает 40 — 50 яиц в год, масса яйца — 150 — 170 г. Молодняк отличается высокой скоростью роста: в 2-месячном возрасте гусенок имеют живую массу 3,5 — 4,0 кг. При специализированном откорме масса печени достигает 7 % от живой массы гуся. Итальянские гуси активно используются в селекции для получения новых пород гусей.

Рейнская порода — создана в Германии на базе местных эмденских гусей. Спина длинная, широкая, грудь широкая, глубокая, шея средней длины, толстая. Оперение белое, клюв и ноги оранжевого цвета. Яйценоскость гусынь — 50 — 65 яиц за сезон. Живая масса взрослого самца 6,5 — 7,0 кг, самки — 5,5 — 6,0 кг, масса яйца 170 — 180 г. Оперение гусей белое. Молодняк за два месяца откорма достигает живой массы 4 кг. Внешне самок можно узнать по тонкой шее. Инстинкт насиживания у гусынь этой породы полностью не подавлен и около 10 % из них насиживают яйца.

Благоприятные условия для возрождения гусеводства создаются в России. Для этого есть основа в виде генофондного стада Владимирского НИИСХ, где сохраняется 21 порода гусей. Развитие отрасли предусматривается в двух направлениях: гусеводство на крупных промышленных фабриках и в мелких фермерских и личных хозяйствах. Разнообразие пород позволяет не только вести чистопородное разведение, но и проводить скрещивания для получения гетерозиса, создавать высокопродуктивные кроссы и новые синтетические группы.

Самой распространенной в России считается **линдовская порода**, занимающая половину всего поголовья гусей. Линдовские гуси распространены в Нижегородской области и Республике Чувашия. Эта порода создана в условиях Линдовской птицефабрики методом сложного воспроизводительного скрещивания местных, солнечногорских, арзамасских, китайских, ландских пород с последующей селекцией по продуктивности с разделением на отцовскую и материнскую линии.

При селекции отцовской линии основное внимание уделялось живой массе взрослой птицы, скорости роста молодняка и спермопродукции гусаков. В материнской линии селекция была направлена на повышение воспроизводительных качеств, при этом для воспроизводства не использовали гусынь с живой массой одной особи перед началом яйцекладки менее 6 кг.

Гуси этой породы относятся к птице тяжелого типа. Голова крупная, с небольшой шишкой на лбу, туловище широкое, глубокое и длинное, ноги короткие, массивные, оперение преимущественно белое. Ценность этих гусей заключается в высокой продуктивности и низких производственных затратах на выращивание и содержание. В материнской линии яйценоскость достигает 50 яиц

при массе одного яйца 150 – 170 г и выводе молодняка 70 %. Гусенок за 9-недельный период откорма достигает живой массы 4,5 кг.

Крупная серая порода создана в Тамбовской области путем скрещивания роменских гусей с гусаками тулузской породы. Туловище глубокое и широкое, шея достаточно толстая, грудь широкая, глубокая, спина длинная, широкая. Оперение серое, на животе белое. Живая масса гусыни 6 – 7 кг, гусака 7 – 8 кг. Яйценоскость 40 – 50 шт., масса яйца 190 – 200 г.

Краснозерская порода гусей создана в ЗАО «Краснозерская» Новосибирской области. Птица обладает высокой продуктивностью и жизнеспособностью при круглогодичном содержании в неотапливаемых облегченных помещениях. Благодаря разветвленной структуре пуха, характерной для местных гусей сибирского региона, она хорошо приспособлена к резко континентальному климату. Яйценоскость на несушку – 47 яиц, вывод гусят – 67 %, живая масса одной особи молодняка в 9 недель – 3,9 кг. Целесообразность разведения краснозерских гусей заключается в их более высокой продуктивности и снижении производственных затрат на выращивание и содержание.

При производстве товарной продукции в качестве материнских форм целесообразно использовать рейнских, итальянских гусей, отличающихся высокой плодовитостью, а в качестве отцовских – крупных серых, линдовских.

Из числа пород и породных групп к настоящему времени промышленное значение сохранили лишь линдовские, крупные серые и краснозерские гуси. Холмогорские, переяславские, тульские, псковские, роменские, адаптированные к своей местности, остались лишь в генофондном стаде и у птицеводов-любителей.

Итогом многолетней работы специалистов племптицевода «Благоварский» в сотрудничестве с учеными ВНИТИП стало утверждение в 2009 г. породы **уральских белых гусей**. Эта порода отличается от других аутосексностью, высокой продуктивностью, хорошими воспроизводительными качествами и скоростью прироста живой массы молодняка. Птица адаптирована к содержанию в неотапливаемых помещениях в течение всего года, хорошо фуражирует на пастбищах и водоемах. Уральские белые гуси отличаются от других пород компактным телосложением, отсутствием шишки на лбу, хорошими мясными и перо-пуховыми качествами. Яйценос-

кость составляет 50 яиц, вывод гусят — 75 %, живая масса гусенка в 9 недель — 4,0 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы — 2,8 кг, сохранность — 96 %.

5.5. ПОРОДЫ И КРОССЫ ЦЕСАРОК

Среди более 20 разновидностей по цвету оперения наибольшее распространение на территории СНГ получили серо-крапчатые, загорские белогрудые, сибирские белые и волжские белые цесарки.

Серо-крапчатые цесарки являлись наиболее многочисленной породой, но в последнее время из-за создания и внедрения новых пород их количество значительно сократилось. Внешние особенности: горизонтально поставленное, овальной формы, удлиненное туловище. Голова практически не оперенная, удлиненная. На голове имеется роговой нарост голубовато-белого цвета. Клюв темно-розовый, сережки овальные, красного цвета. Шея мало оперенная, выгнутая в верхней части. Крылья округлые, достаточно хорошо развитые. Спина несколько поката к хвосту, который опущен книзу. Оперение темное с белыми округлыми пятнами, плюсна, пальцы и клюв пепельно-серые. Самцы по внешнему виду мало отличаются от самок. Живая масса взрослого самца 1,7 — 1,8 кг, самки — 1,8 — 1,9 кг. Яйценоскость составляет 80 — 100 яиц, масса яйца 45 — 46 г. Яйца отличаются толстой и прочной скорлупой, что способствует их длительному хранению.

Загорская белогрудая порода создана учеными ВНИТИП (г. Загорск, ныне — Сергиев Посад). Окраска спины и части крыльев серо-крапчатая (у голубых — голубая), а шея, грудь, живот белые без пятен. Цвет скорлупы яиц кремово-желтый, буро-коричневый или белый. Живая масса взрослого самца 1,8 кг, самки — 2,0 кг. Яйценоскость составляет 100 — 120 яиц, масса яйца 45 г. Молодняк в 10-недельном возрасте достигает живой массы 1,0 кг.

На базе загорской белогрудой породы создан двухлинейный кросс цесарок ЗБ-12. Живая масса гибридных цесарят (одной особи) в 12-недельном возрасте составляет 1,3 кг при затратах корма 2,7 кг на 1 кг прироста и сохранности молодняка 98 %.

Сибирская белая порода выведена в Омской области. Птица имеет кремово-белое оперение с расположенными в случайном

порядке белоснежными блестящими пятнами. Голова небольшая, шея бело-голубая. Сережки у самок светло-красные, у самцов — голубовато-красные. Клюв и ноги темно-розового цвета. Клюв слегка изогнут. Гребень светло-коричневый. Туловище относительно длинное, овальное, поставлено горизонтально. Тушка нежно-розового цвета. Грудь глубокая, киль удлинённый. Оперение плотное, ноги неоперенные, длинные. У самок этой породы особенно хорошо развита грудная мускулатура. Живая масса самки — 1,8 — 2,0 кг, самца — 1,7 — 1,8 кг. Яйценоскость 100 — 110 яиц в год, масса яйца — 45 г, цвет скорлупы — желтоватый.

Волжские белые цесарки выведены на Волжской птицефабрике. Порода имеет белую окраску оперения. Основная их особенность — чрезвычайно развитая восковица. Клюв немного изогнут. Туловище овальное, горизонтально посаженное, хвост опущен вниз. Живая масса взрослого самца 1,7 — 1,8 кг, самки — 1,9 — 2,0 кг. Яйценоскость составляет 110 — 120 яиц, масса яйца 43 — 45 г. Вывод молодняка — 68 %, сохранность — 96 %, затраты корма на прирост живой массы — 3,5 кг.

В результате селекционной работы на базе волжской белой породы цесарок были выделены специализированные аутосексные линии птиц носителей генов S/s и Ig: отцовская (ВБА-1) и материнская (ВБА-2) (волжские белые аутосексные). На их основе создан межлинейный **кросс цесарок «ВБА-12»**. Точность разделения цесарок по полу в линии ВБА-1 составляет в суточном возрасте 90 %, в возрасте 12 недель — 96,2 %, в линии ВБА-2 — 90,2 % и 96,5 % соответственно.

5.6. ПОРОДЫ ПЕРЕПЕЛОВ

В мире известно 8 пород и более 60 различных линий перепелов. Существуют линии, отселекционированные по живой массе, устойчивости к определенным болезням, раннему наступлению половой зрелости.

Японская порода выведена в Японии. Это самая распространенная яичная порода перепелов, что обусловлено их высокой яйценоскостью, хорошим иммунитетом к различным заболеваниям. У самца темное оперение, особенно на груди, у самки грудь

украшена черными пестринками и не имеет коричневого отлива. Форма тела округлая, хвост и крылья короткие. Живая масса самца 115 – 120 г, самки – 138 – 150 г. Половая зрелость наступает в возрасте 30 – 40 дней, яйценоскость 300 яиц и более массой 9 – 11 г, скорлупа – дымчато-серая с разноцветными крапинками. Недостатком породы является небольшая живая масса птицы.

Эстонская порода создана на Кайяверской перепелиной ферме в Эстонии на основе японской породы с прилитием крови английских белых и перепелов породы фараон. Птица обладает округлой формой тела, хвост и шея короткие. Основной цвет оперения – охристо-коричневый с темно-коричневыми полосами. У самцов подклювье и щеки окрашены в коричневый цвет, область зоба охристо-коричневая, а на голове имеются три желтовато-белые полосы. Маховые перья темно-коричневого окраса со светлыми полосками. Клюв черновато-коричневый со светлым кончиком. Плюсны от светло-розовых до желто-серых. Вокруг клоаки кожа розового цвета. У самок щеки и подклювье светло-серые, область зоба и грудь серовато-коричневые с темными крапинками. Клюв серовато-коричневый. Плюсны светло-розового цвета. Кожа вокруг клоаки синевато-серая.

Живая масса самки 190 – 200 г, самца – 160 – 170 г. Яйцекладка начинается в возрасте 37 – 40 дней и составляет 275 – 285 яиц в год массой яйца 11 – 12 г. Положительной характеристикой перепелов эстонской породы считается высокая жизнеспособность. Сохранность перепелят в период выращивания составляет 98 %.

Схожую продуктивность в 280 – 290 яиц имеют английские белые, английские черные, маньчжурские золотистые и смокингвые перепела.

Порода фараон выведена в США. Это единственная порода перепелов мясного направления продуктивности. Туловище овальной формы, продолговатое, хвост и крылья – короткие, шея короткая, хорошо развита грудная мышца. По окраске оперения сходны с японскими перепелами. Живая масса взрослого самца достигает 270 г, а самки – до 300 г, яйценоскость составляет 200 – 220 яиц в год. Половая зрелость самок наступает в возрасте 45 – 50 дней, масса яйца – 12 – 18 г. Птица в основном используется для бройлерного откорма. В 45-дневном возрасте перепелята достигают живой массы 150 – 180 г.

ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В ПТИЦЕВОДСТВЕ

6.1. ЗНАЧЕНИЕ И ЗАДАЧИ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Племенная работа с сельскохозяйственной птицей является составной частью технологического процесса производства продуктов птицеводства на промышленной основе. Значение этой составляющей огромно – на 70 % уровень продуктивности птицы определяется ее генетическим потенциалом. В себестоимости же конечного продукта затраты на племподукцию составляют только 2–3 %.

Основными задачами племенной работы в птицеводстве являются:

- совершенствование существующих линий, кроссов птицы, обладающих высокими продуктивными и воспроизводительными качествами в условиях промышленной технологии;
- выведение новых специализированных линий птицы;
- создание новых высокопродуктивных кроссов;
- совершенствование существующих и разработка новых методов селекции;

сохранение генофонда сельскохозяйственной птицы с целью использования его для создания новых линий и кроссов.

В яичном птицеводстве свои усилия селекционеры направляют на увеличение выхода яиц на начальное поголовье, повышение яйценоскости кур за 72 недели жизни, сокращение возраста половой зрелости, получение яиц с высокой массой в первые месяцы

яйценоскости, создание аутосексных линий и кроссов, создание птицы, приспособленной к интенсивным условиям содержания на птицефабриках и с повышенной стрессоустойчивостью.

В мясном птицеводстве племенная работа сосредоточена на получении максимального выхода мяса от одной родительской пары за цикл яйцекладки. Это достигается комплексной селекцией на увеличение выхода инкубационных яиц, повышение их выводимости, получение максимальных приростов живой массы с низкими затратами корма и труда.

Особенностью племенной работы является увеличение числа признаков, вовлекаемых в селекционный процесс. Наряду с обязательными признаками отбора в мясном птицеводстве (скорость роста, конверсия корма) контролируются и другие признаки: крепость ног, содержание жира в тушке. В программу селекции в последнее время включают 10 – 12 селекционируемых признаков. В то же время фирма «КОББ» ведет одновременную селекцию по 35 показателям.

Усложнение селекционной работы связано не только с уже достигнутым высоким уровнем продуктивности, а также со специализацией пород. Узкоспециализированные породы имеют ограниченный запас генетической изменчивости.

В яичном птицеводстве в последнее время завоевывают популярность кроссы с более длительным периодом продуктивного использования (76 – 78 – 82 недели жизни) и яйценоскостью 320 – 330 яиц в расчете на начальную несушку. Зарубежные кроссы используются интенсивно 68 недель и принудительной линьке не подвергаются.

Первый по значимости селекционируемый признак – *яйценоскость*. Для полной характеристики яйценоскости необходимо знать: возраст кур в день снесения ими первого яйца (половую зрелость); максимальную интенсивность яйценоскости (пик); возраст кур при наступлении пика яйценоскости; интенсивность яйценоскости в последний месяц яйцекладки.

Масса яиц определяется в 30- и 52-недельном возрасте кур – это второй по значимости селекционируемый признак, имеющий большое экономическое значение в яичном птицеводстве. Масса яиц на 55 % определяется генетическими факторами и на 45 % условиями среды. Коэффициент наследуемости массы яиц наиболее

высокий среди количественных признаков (0,4 – 0,8). В Нидерландах, Бельгии, Дании в селекционные программы обязательно включают показатель общей яйцемассы, полученной от несушки за продуктивный период. Валовое производство яиц выражается даже в масштабах страны не в миллиардах штук, а в тысячах тонн. От несушки, отложившей 300 яиц массой 55 г, можно получить 16,5 кг яичной массы. Такую же массу получают от несушки с яйценоскостью 250 яиц при массе 66 г. В будущем яйцемасса будет основным параметром, определяющим цену яиц.

Живая масса кур-несушек учитывается при посадке и при снятии с учета – в 17 и 68 недель, живая масса молодняка, выращиваемого на мясо – при снятии на реализацию: цыплята-бройлеры – в 6 недель, утята – в 7 недель, гусята – в 9 недель, индюшата – в 17 недель и страусята – в 12 мес.

Немаловажное значение в программах селекции имеют жизнеспособность и устойчивость к различным стрессовым воздействиям, выход товарных яиц с оптимальной массой, эффективность конверсии корма, качество яиц (крепость скорлупы, ее цвет, окраска желтка, консистенция белка). Повреждение яичной скорлупы при откладке яиц достигает в среднем 3,5 %. На долю яиц с поврежденной скорлупой в общем производстве товарного яйца приходится 6 – 8 %.

Необходим также поиск новых приемов селекции на крупное яйцо. В крупном яйце при увеличенном содержании белка сдвигается соотношение белок : желток, что приводит к снижению выводимости яиц. Необходимо делать также корректировку режимов инкубации от массы яиц, повышение которой требует потребитель, поэтому необходимо разработать метод селекции на увеличение массы желтка, а этот признак очень консервативный.

В плане качества яиц можно ставить вопрос о создании кур, несущих яйца не только с белой и коричневой скорлупой, но и с голубой, зеленой, кремовой.

Число селекционируемых признаков у мясной птицы значительно больше: скорость роста, конверсия корма, жизнеспособность, убойный выход, нежирность тушки, крепость ног и скелета, форма груди, цвет кожи.

Чрезмерное развитие живой массы не направлено, с эволюционной точки зрения, на жизнеобеспечение. Выдвигаются иссле-

дования по качественному улучшению мясных признаков птицы (улучшение аминокислотного состава протеина мяса, снижение ожиренности тушки, повышение доли грудной мышцы).

6.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ ГЕНЕТИКИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Для совершенствования системы племенной работы и повышения продуктивности птицы необходимо руководствоваться достижениями в области генетики.

Показателем эффективности отбора в селекции птицы может рассматриваться коэффициент наследуемости, так как признаки, обладающие высоким коэффициентом наследуемости, можно улучшить путем отбора.

Параллельно с закономерностями наследования существуют закономерности изменчивости признаков. Выделяют следующие виды изменчивости.

1. Комбинационная изменчивость является результатом сочетания и взаимодействия генов родителей. С ее помощью созданы все современные линии и кроссы.

2. Мутационная изменчивость связана с перестройкой хромосом, изменением числа наборов хромосом или молекулы ДНК на участке того или иного гена.

3. Онтогенетическая изменчивость связана с индивидуальными закономерностями роста и развития молодняка и взрослой птицы конкретного вида, кросса, линии.

4. Модификационная изменчивость не связана с наследственностью, а возникает под влиянием факторов внешней среды (световой режим, температура, корм и др.).

Вызванная перечисленными факторами изменчивость создает разнообразие свойств птицы, образуя тем самым резерв для отбора.

Основным параметром для характеристики изменчивости является коэффициент корреляции. В последнее время установлена положительная коррелятивная связь между следующими признаками: возраст снесения первого яйца – яйценоскость за год, живая масса взрослых кур – масса сносимых ими яиц – масса суточного молодняка; живая масса кур в 42-дневном возрасте – живая масса

потомства в этом же возрасте; угол груди — живая масса бройлера; быстрота оперяемости — живая масса бройлера.

Существует и отрицательная корреляция признаков, например, между яйценоскостью и массой яиц, что требует более сложных методов селекции для совершенствования этих признаков.

Генетиками выявлено более 30 генов-маркеров, которые используются в селекционной работе. Например, селекционер не планирует выведение яичного кросса кур с розовидным гребнем, зная, что такая птица будет носителем гена, связанного с низкой воспроизводительной способностью.

Большое значение для промышленного птицеводства имеет выведение аутосексных кроссов, которые позволяют с высокой точностью проводить сортировку молодняка в суточном возрасте.

На основе достижений в области генетики созданы новые высокопродуктивные линии и кроссы птицы. Генетический потенциал современных кроссов кур находится на уровне 85 — 87 % за 12 месяцев продуктивного использования. Известно, что число образующихся у курицы яйцеклеток доходит до 3000. Максимальное количество яиц от курицы можно получить при ежедневной кладке 30 яиц в месяц, а за год — свыше 300 яиц. Чтобы полнее использовать потенциал, нужно сократить интервал между овуляциями и время формирования яиц до 23 ч и получать по 2 яйца в день хотя бы 1 — 2 раза в неделю.

Создают трансгенных птиц, т. е. организмы, в геном которых введена дополнительная генетическая информация. Например, птица устойчивая к ряду инфекционных заболеваний.

Открыт ген карликовости, который позволяет снизить живую массу кур до 30 — 40 %, что дает возможность увеличить плотность посадки птицы и уменьшить затраты корма.

6.3. ТИПЫ ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ

Организация племенной работы в масштабах страны во многом определяется наличием племенных хозяйств и связью их с промышленными предприятиями. В Республике Беларусь существует система научных учреждений и специализированных племенных птицеводческих хозяйств.

Первое звено этой системы — селекционно-генетический центр и научно-исследовательские учреждения. Их задачей является разработка новых и совершенствование существующих методов и приемов селекции для создания новых и усовершенствованных линий и форм птицы; создание и сохранение генетического резерва птицы; методическое руководство племенной работой с птицей. Роль селекционно-генетического центра по яичной птице и уткам выполняет РУП «Опытная научная станция по птицеводству».

Второе звено — племптицезаводы. Задачи этих хозяйств: поддержание и совершенствование хозяйственно-полезных качеств и сочетаемости линий промышленных кроссов, размножение исходных линий кроссов, передача инкубационных яиц (молодняка) племенным хозяйствам-репродукторам, методическое руководство племенной работой в этих хозяйствах. Племенную работу с яичной птицей ведет КСУП «Племптицезавод «Белорусский», а с утками — ОАО «Песковское», в состав которого вошел Ольшевский племптицезавод. Работа каждого племптицезавода ведется в соответствии с перспективным планом, в котором намечены цели и задачи завода по дальнейшему совершенствованию разводимых линий, методы и приемы селекции, планируются показатели продуктивности птицы и нормативы селекционного отбора, календарные сроки проведения работ, производство племенной продукции.

Третье звено — это контрольно-испытательные станции (КИС). Они осуществляют контроль за эффективностью селекционной работы, проводят сравнительную оценку создаваемых кроссов и дают заключение о целесообразности дальнейшей работы и промышленном использовании птицы. Эффективность селекции зависит от точной оценки генотипа особей, оставленных для дальнейшего размножения. При этом наиболее точным из всех возможных методов оценки — по происхождению, по боковым родственникам, по качеству потомства — является последний.

Только в условиях испытаний можно решить вопрос о конкурентоспособности новых кроссов. В 1985 — 1990 гг. функционировала КИС по птицеводству при Белорусской ЗОСП. Однако в связи с сокращением числа ведущих кроссов потребность в масштабных испытаниях отпала.

Четвертое звено — племенные хозяйства-репродукторы первого и второго порядка. Репродукторы первого порядка работают

с родительскими стадами кроссов. Исходные линии этих стад они получают с племптицефабрик. Племптицефабрика от родительских стад передается племенным хозяйствам-репродукторам второго порядка, которые работают с родительскими стадами кроссов. Задачи племптицефабрик второго порядка выполняют либо специализированные хозяйства, либо товарные птицефабрики с родительскими стадами.

КСУП «Племптицерепродуктор «Бройлер» является первым в республике племптицерепродуктором первого порядка.

Конечная цель интеграции всех типов племенных хозяйств — обеспечение промышленных предприятий, колхозов, приусадебного сектора высокопродуктивными гибридами. Инкубационные яйца от родительских стад племптицефабрик второго порядка для получения гибридов поступают в инкубатории товарных птицефабрик и на инкубаторно-птицеводческие станции. Неспециализированные хозяйства, а также население получают суточный молодняк.

Для определения результативности селекционной работы, ведущейся в племенных хозяйствах, ежегодно проводится генетический анализ каждой линии. Для этого необходимо определить основные величины, характеризующие линию по каждому признаку: среднюю арифметическую, среднее квадратичное отклонение, коэффициенты изменчивости, корреляции, регрессии, наследуемости. По результатам анализа работы за предыдущий год составляются планы спаривания на следующий год, в которых предусматривают: подбор самцов и самок для спаривания в гнездах, проверку производителей по качеству потомства, проверку сочетаемости самцов и самок разных линий, размножение семейств и линий птицы.

6.4. МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ И СЕЛЕКЦИИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Метод разведения — это система подбора сельскохозяйственных животных и птицы с учетом породной, видовой и линейной принадлежности для решения определенных зоотехнических задач. Существуют три метода разведения: чистопородное разведение, скрещивание и гибридизация.

Чистопородное разведение — это метод, при котором спаривают самцов и самок одной и той же породы. Основной целью такого разведения является совершенствование и сохранение продуктивных и племенных качеств пород и увеличение поголовья высокопродуктивной птицы. Этот метод применяют в селекционных центрах, на племптицезаводах.

При *скрещивании* спаривают самцов и самок разных пород. Промышленное птицеводство основано на использовании различных видов скрещивания.

Вводное (прилитие крови) *скрещивание* применяют в том случае, если порода нуждается в улучшении какого-либо одного желательного признака. При этом проводят скрещивание улучшаемой птицы с улучшающей в одном или двух поколениях, после чего потомство разводят «в себе».

Воспроизводительное (заводское) *скрещивание* используют при выведении новых пород из двух или нескольких уже существующих. Может быть поставлена задача не только объединения в новой породе полезных качеств исходных пород, но и создания породы с совершенно новыми свойствами. Этим методом созданы многие мясо-яичные породы.

Поглотительное скрещивание применяют при необходимости полного преобразования какой-либо породы. Для этого самок преобразуемой породы (чаще всего местной) спаривают с самцами улучшающей породы до 4 — 5-го поколения. Полученные помеси по своим качествам почти не отличаются от улучшающей птицы.

Переменное скрещивание. Оно может быть двух-, трехпородным в зависимости от числа используемых пород. При этом помесей поочередно скрещивают то с одной, то с другой породой, чередуя их.

Промышленное скрещивание используют для получения высокопродуктивной товарной птицы.

В птицеводстве также применяется *гибридизация*, которая может быть межвидовой, породно-линейной и межлинейной.

Межвидовая гибридизация — это спаривание родительских форм птицы, относящихся к разным видам. Например, петухов с цесарками, петухов с индейками, мускусных селезней с домашними утками.

Породно-линейная гибридизация — это высшая форма промышленного скрещивания, при которой спариваются специально отселекционированные линии, относящиеся к разным породам, с целью получения финального товарного гибрида (кросса). Например, линии породы леггорн с линиями серой калифорнийской породы для получения яичных кроссов у кур или линии породы корниш с линиями породы белый плимутрок для получения у кур мясных кроссов.

При *межлинейной гибридизации* спаривают представителей специально отселекционированных линий, относящихся к одной и той же породе, также для получения финального товарного гибрида (кросса). Таким методом, например, создан целый ряд кроссов уток в пекинской породе и кур в породе леггорн.

При осуществлении породно-линейной и межлинейной гибридизации селекционерами-птицеводами создаются *специализированные линии* — специально отселекционированные группы птицы, особи в которых находятся в родстве, обладают общими хозяйственно-полезными свойствами, отличающими линию от других групп данной породы, и стойко передают их потомкам.

В последнее время, когда линии и кроссы достигли высокой степени совершенства, обычно новая линия отличается от предыдущей по 1 — 2 признакам.

Создание каждой новой линии осуществляется по определенным этапам. Сначала проводится индивидуальная оценка птицы по хозяйственно-полезным признакам, затем лучшую птицу оценивают по качеству потомства. После выявления лучших семей и семейств проводят работу по закреплению признаков. Для этого применяют родственное спаривание — инбридинг.

Наряду с закреплением хозяйственно-полезных признаков инбридинг играет еще и роль своеобразного «санитара». Известно, что результат инбридинга зависит от того, какие гены переходят в гомозиготное состояние — желательные или нежелательные. Переход нежелательных генов в гомозиготное состояние способствует выявлению и удалению их из стада при проведении выбраковки, в этом и заключается «санитарная» роль инбридинга.

Сохранившаяся птица отличается повышенной однородностью и при разведении «в себе» уже представляет линию. Однако при всей своей фенотипической однородности линии могут су-

щественно отличаться генетически друг от друга. На этом отличии и основан метод создания кроссов, для чего следующими этапами являются установление отцовской, материнской линий и проверка их на сочетаемость.

Линии считаются сочетающимися, если они способны давать гибридов, продуктивность которых за счет проявления эффекта гетерозиса превосходит их собственную.

Под эффектом гетерозиса понимают более энергичный рост и развитие потомства, лучшую его устойчивость и более высокую продуктивность по сравнению с родительскими формами. Гетерозис проявляется у получаемого финального гибрида в первом поколении и по наследству не передается.

Главной задачей селекции, в зависимости от ее направленности, является либо сохранение присущего набора генов и в его пределах отбор лучших сочетаний, либо обогащение генофонда стада новыми генами, позволяющими конструировать новые генотипы, обладающие лучшей продуктивностью, что достигается двумя взаимосвязанными приемами в племенной работе — отбором и подбором птицы.

Отбор — это выбор особей для размножения. Он не создает и не вводит новые гены, но с его помощью можно изменить частоту тех генов, которые имеются в данной популяции, увеличить или уменьшить возможность проявления одного или группы признаков.

Подбор осуществляет сочетание и развитие у потомства желательных качеств, свойственных родителям. В зависимости от целей и задач селекции подбор может быть однородным или разнородным. Однородный подбор применяют для спаривания самцов и самок, обладающих одними и теми же достоинствами. Разнородный подбор — это подбор для спаривания особей, значительно различающихся между собой. Его чаще всего используют при скрещивании специализированных сочетающихся линий для получения эффекта гетерозиса.

С учетом отбора, оценки и подбора птицы используют различные приемы селекции птицы.

Массовая селекция основана на спаривании птицы, отобранной по фенотипу без учета происхождения. Она дает хорошие результаты, если стадо обладает большой изменчивостью селекцио-

нируемого признака и если наследуемость признака достаточно велика.

При *индивидуальной селекции* наряду с фенотипом учитывается и генотип каждой особи. Она дает самые высокие результаты, но чрезвычайно трудоемка при использовании в птицеводстве и может вестись лишь на небольшом поголовье.

Семейная селекция – оценка и отбор не отдельных индивидуумов, а семейств на основе генотипа и фенотипа особей. Семейство состоит из самца, спаривающихся с ним самок и их потомства. Семейную селекцию проводят главным образом по признакам с низкими коэффициентами наследуемости.

Комбинированная селекция – сочетание массовой и семейной селекции. В данном случае учитываются признаки с высокими коэффициентами наследуемости при индивидуальной оценке в сочетании с низконаследуемыми признаками при семейной оценке.

Вероятность проведения одновременной высокоэффективной селекции по нескольким признакам весьма мала, так как во многих случаях признаки коррелируют отрицательно (живая масса и яйценоскость, яйценоскость и масса яиц и др.), поэтому для повышения эффективности селекционной работы используют следующие методы селекции.

Метод последовательной (тандемной) селекции основан на отборе птицы по одному-двум выбранным для совершенствования основным признакам в течение ряда поколений. При достижении желательного уровня этого признака приступают к улучшению следующего, а через несколько поколений снова возвращаются к первому. Например, сначала улучшили яйценоскость, затем приступили к увеличению массы яйца и т. д. Метод требует большого количества времени для достижения высокого уровня и не гарантирует, что при переходе к отбору по второму селекционируемому признаку не произойдет понижения первого.

Метод независимых уровней браковки. Он основан на отборе лучших по основному признаку особей, при этом остальные признаки должны отвечать установленным минимальным требованиям. Таким образом, повышая величину основного показателя, стараются сохранить остальные на прежнем уровне.

Метод селекционных индексов предусматривает оценку птицы не по отдельным признакам, а по их комплексу. Предполагается,

что недостаток одного признака компенсируется преимуществом другого. Для этого разрабатывают специальные индексы на основе важности того или иного признака. Например, при расчете индекса количества яичной массы на начальную несущку, объединяют в одном показателе три признака: яйценоскость, выживаемость и массу яйца.

Реципрокная селекция применяется с целью проверки отдельных пород и линий птицы на сочетаемость при скрещивании. В птицеводстве ее ведут по трем циклам (годам). В течение первого цикла проводят испытание родительских пар на сочетаемость. Во время второго цикла размножают потомство тех отцовских и материнских особей, которые выявлены как лучшие по сочетаемости. В третьем цикле размноженную таким образом птицу используют для кроссов, организуя новые циклы отбора.

В последнее время для поиска и усиления сочетаемости линий в рамках метода реципрокной селекции используют *прием сложного гнезда*. Этот прием более оперативен и сокращает продолжительность испытания на один год. Сложное гнездо состоит наполовину из несушек линии, к которой принадлежит петух, и наполовину из несушек линии, сочетаемость с которой испытывается или усиливается. Полученное потомство — чистолинейное и гибридное — испытывают одновременно в одинаковых условиях, что повышает достоверность сравнения продуктивности тех и других. Недостаток этого приема при селекции мясной птицы заключается в том, что уменьшается вдвое и без того небольшое количество чистолинейных и гибридных потомков, получаемых за определенный отрезок времени в племенном хозяйстве.

Оценку общей комбинационной способности линий птицы можно провести *методом топкросса* — спариванием самцов инбредных линий с самками аутбредных линий или открытых популяций. Линии, проявившие низкую сочетаемость в топкроссах, как правило, дают плохие результаты и в диаллельных и полиаллельных скрещиваниях. Однако использование топкроссов не нашло широкого применения в промышленном птицеводстве из-за трудности создания инбредных линий.

6.5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ С ПТИЦЕЙ

Организация племенной работы предусматривает наличие определенной структуры стада. Линейная структура стада зависит от используемого кросса. Однако независимо от количества используемых в кроссе линий при работе с ним должен присутствовать ряд обязательных структурных элементов.

1. Селекционное стадо, включающее:

а) селекционное ядро — это птица, отобранная для селекционных гнезд при внутрилинейном спаривании. Назначение селекционного ядра — выявление желательных генотипов и увеличение их числа в линии;

б) группу по оценке сочетаемости — это птица, отобранная для селекционных гнезд межлинейного скрещивания. Назначение группы по оценке сочетаемости — поддержание и усиление сочетаемости линий. От гнезд межлинейного скрещивания получают гибридную птицу;

в) испытатель — включает линейное и гибридное потомство. Его назначение — оценка генотипа петухов и кур по показателям потомства.

В селекционном стаде содержится 25 % переярков и 75 % молодых птиц. В каждой линии должно быть не менее 60 селекционных гнезд.

Удельный вес молодых кур, отбираемых в селекционные гнезда из испытателя, составляет 15 — 20 %, петухов — 4 — 5, переярков кур — 30 — 35 % от первоначально поставленных на испытание.

2. Множитель исходных линий и прародительских форм.

Данный множитель служит для размножения исходных линий и производства прародительских форм гибрида. Воспроизводство множителя должно осуществляться в основном за счет яиц от птицы селекционного ядра. Размер множителя определяется количеством инкубационных яиц, реализуемых заводом репродуктором первого порядка.

По мировым стандартам в общей структуре кросса промышленное стадо должно составлять 94 %, племенное стадо — 6 %, в том числе 4 % должны приходиться на родительское стадо, 1,9 % — на прародительское стадо и 0,1 % — на селекционную часть.

В племрепродукторах первого порядка рекомендована строго определенная структура стада.

При работе с двухлинейным кроссом: отцовская линия составляет 17 % петухов, материнская — 83 % кур.

Если используют 3 линии: отцовская форма — 17 %, отцовская линия материнской формы — 14 %, материнская линия материнской формы — 69 %.

Если применяют 4 линии: отцовская линия отцовской формы — 4 %, материнская линия отцовской формы — 14 % (корниш); отцовская линия материнской формы — 14 %, материнская линия материнской формы — 68 % (плимутрок).

Структура стада в племрепродукторах второго порядка определяется половым соотношением птицы содержащегося в них родительского стада: у кур яичного направления — 1:10, у кур мясного направления — 1:9 (8), у индеек — 1:10, у уток — 1:5 (4), у гусей — 1:3 (4), у цесарок — 1:7 (6), у перепелов — 1:3 (4).

Один из главных факторов, влияющих на продуктивность птицы, — *однородность стада*. Интенсивное и однородное развитие ремонтного молодняка — важнейшая задача племенной службы. Однородность зависит от условий выращивания, фронта кормления и поения, плотности посадки птицы. При посадке цыплят не должно быть переуплотнения, к поилкам и кормушкам должен быть свободный доступ, должен использоваться рациональный световой режим. Рассчитывается однородность на основании данных контрольного взвешивания птицы. Например, у мясных кур однородность в 4 — 6 недель в среднем составляет 92 %, в 10 — 12 недель — 90 %, в 17 — 19 недель — 85 %, у взрослой птицы — 90 — 95 % (при 15 % отклонении от средней живой массы).

Большую однородность поголовья обеспечивает сортировка по живой массе, предусматривающая выращивание молодняка с одинаковой живой массой в отдельных секциях, поэтому важно, чтобы в ходе выращивания в птичнике были оставлены свободные секции, куда отсаживается более легкая птица.

ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

7.1. ЗНАЧЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ

Инкубация яиц (от лат. Incubatio – высидывание) – это процесс развития эмбриона яйцекладущих животных от момента снесения яиц до появления выводка, протекающий в определенных климатических условиях. Условия, необходимые для нормального развития эмбрионов, могут обеспечиваться взрослой особью путем их высидывания или создаваться человеком искусственно.

Впервые особенности искусственной инкубации яиц были освоены египтянами. Свыше 2500 лет тому назад для этих целей строили двухэтажные камеры. На нижнем этаже послойно укладывали яйца, а на верхнем располагали печи. Температуру регулировали с помощью заслонок, расположенных в потолке сооружения. К обслуживанию в инкубаториях допускались только жрецы, так как инкубация считалась священным ритуалом.

В Китае около 2000 лет тому назад строили более мелкие инкубаторы, рассчитанные на инкубацию яиц в траншеях, корзинах, горшках.

В Европе первый инкубатор появился в XVII в., ранее занятие искусственной инкубацией считалось колдовством и каралось по всей строгости средневековых законов.

Только с конца XIX – начала XX в., с изобретением наиболее совершенных инкубаторов инкубация начала широко применяться

в Европе и затем стала основным способом размножения сельскохозяйственной птицы.

Промышленное птицеводство базируется на постоянном воспроизводстве поголовья птицы, которое невозможно осуществить без искусственной инкубации яиц. Она позволяет непрерывно в любой сезон года получать партии суточного молодняка необходимой численности. Результаты инкубации определяют качество получаемого молодняка и его дальнейшую продуктивность, что во многом способствует успеху племенного дела, селекции новых кроссов, массового распространения высокопродуктивной птицы.

Ранние стадии развития эмбриона происходят в яйцеводе птицы еще при формировании яйца. Дробление зародышевой клетки начинается через 3 – 4 ч после ее оплодотворения. После снесения яйца эмбриональное развитие приостанавливается из-за изменений внешней температуры. В естественных природных условиях это позволяет несушке сформировать кладку из нескольких яиц. На формирование кладки уходит 2 – 3 недели, и в течение этого времени эмбрионы сохраняют высокую жизнеспособность. Как только начинается насиживание, яйцо нагревается и пробужденный теплом к жизни эмбрион продолжает свое развитие.

В яйце содержатся все вещества, необходимые для нормального развития зародыша. Из окружающей среды в него поступает кислород, необходимый для обмена веществ. Желток обеспечивает эмбрион энергией, белок является основой построения тканей, а скорлупа – костяка эмбриона. Содержащиеся в яйце биологически активные вещества обеспечивают процессы метаболизма.

Рост и развитие эмбриона происходят благодаря биохимическому процессу, происходящему в яйце при определенных благоприятных условиях внешней среды, и сопровождаются окислением содержимого яйца до углекислого газа и воды с соответствующим тепловым эффектом. Выделение тепла на протяжении эмбрионального периода происходит неравномерно. В начале инкубации наблюдается медленное нарастание теплопродукции. К моменту замыкания аллантаоиса ее уровень не превышает 15 % от максимального. В гусином и утином яйце только после 11 – 12 сут инкубации испарение влаги может происходить за счет собственного биологического тепла. На заключительных фазах процесса тепло-

продукция утиных и гусиных эмбрионов в 2,0 – 2,5 раза выше, чем куриных.

Динамика тепловыделений эмбрионов предопределяет работу инкубатора: до замыкания аллантаоиса он используется как устройство для нагрева, а после замыкания – как устройство для охлаждения яиц.

Технология инкубации сельскохозяйственной птицы постоянно совершенствуется. Применение новых технологических приемов подготовки яиц, режимов инкубации, методов биологического контроля позволили повысить результативность инкубации и добиться уровня выводимости яиц кур 90 – 93 %, а уток, индеек и гусей – 85 – 87 %.

7.2. ТЕХНОЛОГИЯ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ

Технологический процесс в инкубатории включает следующие этапы: поступление яиц, подготовка их к инкубации, инкубация, вывод, сортировка молодняка и его реализация.

В инкубатории условно выделяют три основные производственные зоны – обработки яиц, инкубации и вывода, обработки молодняка. Их максимально изолируют друг от друга. Движение основного технологического потока по инкубаторию осуществляется в одном направлении – от зоны обработки яиц к зоне обработки молодняка, причем каждое перемещение должно происходить в предварительно продезинфицированное помещение.

Закладки яиц на инкубацию проводятся строго по графику, который разрабатывают с учетом имеющегося транспорта и потребности в молодняке.

Сохранение высоких инкубационных качеств яиц зависит от правильной организации их сбора. При несвоевременном сборе качество яиц снижается.

Яйца транспортируют в ячеистых прокладках, упакованных в ящики. Так, в один ящик помещают 360 куриных или 150 утиных яиц. При перевозке в прокладках яйца должны находиться в вертикальном положении, тупым концом вверх. При транспортировке необходимо избегать тряски, резких толчков, поскольку это увеличивает брак не только за счет боя и насечки, но и за счет нарушения

воздушной камеры яйца, деформации градинок. Скорость движения при транспортировке яиц по шоссе не должна превышать 60 км/ч, по грунтовым дорогам — 30 км/ч.

При нормальных условиях содержания и кормления родительского стада птицы, своевременном сборе, правильной упаковке и транспортировке яиц доля их предынкубационного брака не должна превышать 5 — 6 %. Этот показатель может быть выше в начале яйцекладки, когда птица еще разносится.

Несушки откладывают чистые яйца, температура которых составляет 40 — 41°C. В процессе их остывания до температуры птичника на скорлупе адсорбируется большое количество пыли, микрофлоры. Микрофлора, попавшая на скорлупу, постепенно проникает внутрь яйца и через 5 ч становится недоступной для дезинфицирующих средств.

На птицефабриках из-за несоблюдения санитарных требований снижается как выводимость яиц, так и резистентность полученного молодняка. Возбудители ряда инфекционных болезней (пуллороз, колибактериоз, микоплазмоз, туберкулез) могут распространяться через скорлупу яиц, а также аэрогенно в период вывода цыплят из яиц, полученных от больной птицы, поэтому обеззараживание воздуха инкубаторов и поверхности яиц — одно из основных звеньев борьбы с инфекционными болезнями птиц.

Инкубационные яйца рекомендуется подвергать дезинфекционной обработке. Дезинфектанты должны быть безопасными для человека, надежно уничтожать микрофлору, загрязненную скорлупу яиц, не диффундировать в яичную массу и не оказывать повреждающего влияния на эмбрион, не снижать жизнеспособность молодняка. Использовать для инкубации загрязненные яйца не рекомендуется. Загрязненность скорлупы следует сводить к минимуму за счет поддержания надлежащих условий в птичнике и в период инкубации.

Хранят яйца на яйцескладе при температуре 10 — 15°C и влажности воздуха 75 — 80 %. Более высокая или низкая температура является неблагоприятным фактором. До поступления в камеру хранения яйца должны быть рассортированы, уложены в лотки и продезинфицированы. Без значительного ущерба для выводимости и качества молодняка не следует хранить яйца от кур-несушек 41 — 46-недельного возраста свыше 7 дней, а от кур старше 46-не-

дельного возраста — 5 дней. Для яиц от птицы селекционного стада срок хранения допускается до 10 сут. При более длительном хранении в яйцах происходит ряд необратимых морфологических, физико-химических и биохимических изменений. Белок, имеющий слабощелочную реакцию, постепенно окисляется. В нем происходит распад белковых молекул и потеря воды за счет испарения через скорлупу, а также перехода в желток. Желток становится жидким из-за расщепления жиров, азотистых соединений и образования свободной воды. Вследствие испарения воды и выделения углекислоты уменьшается масса яйца. В дальнейшем эти процессы приводят к изменению структуры ядер клеток зародышевого диска. Снизить потерю воды можно путем поддержания в воздухе высокой относительной влажности. Однако в этом случае создаются благоприятные условия для развития микрофлоры, особенно плесневых грибков. Рост микрофлоры можно предотвратить, проводя два раза в сутки озонирование. Так, при хранении яиц свыше 7 дней целесообразно проводить их озонирование в отдельной комнате яйцесклада для сохранения их инкубационных показателей по схемам: 8 — 12 ч раз в 3 — 5 дней или каждые 5 сут в течение 8 ч при концентрации озона в воздухе 4 мг/м³. Камера для газации должна быть достаточно герметична.

Другой способ замедлить процесс «старения» длительно хранившихся яиц заключается в их предынкубационном прогреве. Яйца укладывают в лотки, дезинфицируют и подогревают в инкубаторах при температуре 37,8 — 38,0 °С в течение 5 ч, затем охлаждают до температуры зала (18 — 22 °С) и переносят на яйцесклад, где хранят до закладки в инкубатор при рекомендуемых условиях. Прогрев яиц начинают не позднее 3 дней после снесения и повторяют через каждые 5 дней хранения.

Продолжительность инкубации яиц, хранившихся при температуре 12 — 15 °С, следует увеличивать на 1 час с каждым последующим днем хранения после 6 сут.

Режим инкубации яиц — это совокупность всех необходимых для эмбрионального развития птицы условий, в которых находятся яйца во время инкубации. Основными факторами режима инкубации являются температура, вентиляция и влажность воздуха. Их уровень изменяется в зависимости от возраста эмбрионов и степени загрузки инкубатора. Работу инкубаторов контролируют еже-

часно, записывая в журнал температуру по сухому и увлажненному термометрам, положение заслонок и барабана.

В каждом периоде развития для эмбрионов необходим определенный режим инкубации. В первой половине инкубации зародыш испытывает большую потребность в обогреве. Во втором периоде развивающийся эмбрион выделяет физиологическое тепло. В этом периоде необходимо уменьшить обогрев, понизить влажность и увеличить воздухообмен.

В среднем продолжительность эмбрионального развития молодняка сельскохозяйственной птицы следующая: перепелят — 17 сут, цыплят — 21, цесарят — 27, утят и индюшат — 28, мускусных утят — 34, гусят — 30, страусят — в течение 42 сут с отклонениями для более тяжелых и более легких на 1 — 2 сут. Закладку яиц проводят в соответствии с технологическим графиком в такое время суток, чтобы основная выборка молодняка приходилась на утренние часы.

Инкубация куриных яиц. Перед закладкой на инкубацию яйца необходимо сортировать на три категории: мелкие (50 — 57 г), средние (58 — 65 г) и крупные (66 — 73 г) в зависимости от возраста несушек.

Закладку яиц следует начинать с крупных яиц, далее через 4 — 5 ч закладывать средние и еще через 4 ч — мелкие. От несушек 25 — 29-недельного возраста следует использовать яйца массой не ниже 52 г.

Оптимальной для развития эмбрионов кур до 11 дней является температура 37,7 — 38,0 °С, влажность 60 %. Вентиляционные отверстия в первые дни закрыты, а затем их открывают на 10 — 15 мм.

Во втором периоде, который длится с 12-го по 18-й день, необходимо уменьшить обогрев и влажность, а воздухообмен увеличить. Особенно тщательно следят за влажностью воздуха, так как эмбрион и его оболочки (в первую очередь аллантаоис) уже достаточно развиты. В это время яйца начинают выделять значительное количество теплоты. Температуру поддерживают на уровне 37,2 — 37,4 °С, влажность 55 %. Вентиляционные отверстия открывают на 20 — 25 мм. За счет снижения температуры происходит самоочищение организма от продуктов обмена, тормозящих развитие эмбриона.

В последний период инкубации, который длится с 19-го по 21-й день, особенно во время вывода температура внутри яйца еще более возрастает, превышая на 3 — 4 °С температуру воздуха в ин-

кубаторе, поэтому непосредственно перед выводом эмбриону требуются меньше теплоты, значительно больший воздухообмен и повышенная влажность. Температуру поддерживают на уровне 36,9 – 37,2 °С, влажность повышают до 65 – 70 %. Вентиляционные отверстия открывают на 25 – 30 мм. За 2 – 3 ч до выборки вентиляционные отверстия открывают полностью.

Важным параметром в режиме инкубации является газообмен. В инкубатор закладывается несколько тысяч яиц, выделяющих в процессе инкубации много углекислого и других газов, поэтому интенсивный обмен воздуха необходимо обеспечивать регулярно и особенно в последние дни инкубации, когда эмбрион переходит на легочное дыхание.

В воздухе инкубатора должно содержаться до 20 % кислорода и не более 0,1 % углекислого газа. Большое значение имеет и скорость движения воздуха, которая может достигать 2 м/с.

Особое внимание уделяют своевременному удалению «тумаков», т. е. яиц, пораженных плесневыми грибами и гнилостной микрофлорой. Обычно эту операцию выполняют при первом просмотре и во время переноса яиц на вывод. Пораженные яйца имеют потемневшую скорлупу. Недопустимо попадание «тумаков» в выводной шкаф. Чтобы не заразить инкубационный шкаф и инкубируемые эмбрионы, переносить яйца на вывод следует до наклева скорлупы, т. е. на 18-е или 18,5-е сутки инкубации.

Лотки в выводной инкубатор устанавливают снизу вверх, загружая левую и правую половины шкафа равномерно. Если яиц не хватает для полной загрузки шкафа, то их размещают в центральной его части, а свободные места заполняют пустыми лотками, что необходимо для правильной циркуляции воздуха. С целью предотвращения выпадения молодняка из лотков не следует открывать шкаф, шторы смотровых окон необходимо закрывать, в выводном зале должно быть только дежурное освещение.

Выборку цыплят проводят за один съем через 5 – 10 ч от момента закладки яиц средней массы.

Однако следует помнить, что продолжительность инкубации зависит от многих факторов: генетических (биологические особенности породы, линии кросса), срока и температуры хранения яиц до инкубации, возраста кур-несушек, массы яиц, времени года, режима инкубации и т. д., поэтому точное время выборки молодняка

следует скорректировать при проведении биологического контроля за эмбриональным развитием, и особенно при наблюдении на выводном периоде.

Особенности инкубации индюшиных яиц. Яйца индеек отличаются от куриных продолжительностью инкубационного периода и рядом других качеств, поэтому и технология их инкубации имеет некоторые особенности. В зависимости от породы вес одного индюшиного яйца составляет для легких пород 75 – 85 г, для тяжелых – 80 – 90 г. Вывод здоровых индюшат от числа заложенных яиц должен быть не менее 75 %. Яйца индеек в инкубационные лотки укладывают вертикально, острым концом вниз или полуклонно.

С 1-го по 8-й день температуру поддерживают на уровне 37,5 – 37,8 °С. В последующие дни температуру снижают до 37,4 – 37,5 °С. Лотки с яйцами поворачивают 12 раз в сутки. На 26-й день инкубации яйца переносят на вывод. В первые 4 – 6 ч поддерживают температуру 37,3 – 37,4 °С, относительную влажность 54 – 58 %.

Особенности инкубации утиных яиц. Яйца уток отличаются от куриных размером, толщиной и строением скорлупы, химическим составом содержимого. Утиные яйца содержат воды несколько меньше, а жира – больше, что при развитии эмбриона приводит к усиленному выделению тепла и может вызвать его перегрев, вплоть до гибели. Во время инкубации потребность утиных яиц в свежем воздухе значительно больше, чем куриных. Так, для развития утенка требуется 7,7 л кислорода, цыпленка – 4,0 л, поэтому при инкубации утиных яиц требуется усиленная вентиляция.

Поры утиных яиц крупнее, чем куриных, поэтому в них легче проникают бактерии и плесневые грибки. Грязные яйца подвергают влажной дезинфекции теплыми моющими средствами.

Практическое значение имеет калибровка яиц по массе. Яйца делят на три категории: 70 – 80, 81 – 90 и 91 г и выше. В шкаф такие яйца закладывают поэтапно: сначала крупные, затем через 6 ч средние и еще через 6 ч мелкие. Калибровка яиц и поэтапная закладка позволяют синхронизировать вывод утят.

Укладывают яйца в лотки под наклоном, почти в горизонтальном положении. Срок хранения яиц с момента снесения до закладки в инкубатор не должен превышать 8 дней. Инкубирование

утиных яиц в одних инкубаторах с яйцами других видов птицы не допускается.

При инкубации утиные яйца охлаждают. Охлаждение проводят во второй половине инкубации, начиная с 13-го дня по два раза в сутки в течение 20 – 30 мин. Воздушное охлаждение сочетается с орошением холодной водой с добавлением $KMnO_4$. Не рекомендуется длительное их охлаждение (больше 1 ч), так как это приводит к задержке развития эмбрионов. Вывод утят должен происходить при дифференцированной влажности (до наклева – 55 %, в период массового вывода – 80 %) и стабильной температуре 37,2 – 37,5 °С.

Основную выборку утят производят через 27,5 сут инкубации, вторую – через 8 ч. Суточные утята для выращивания на мясо должны иметь массу не менее 43 г, а для племенных целей – не менее 50 г.

Особенности инкубации яиц мускусных уток. Среди сельскохозяйственной птицы мускусные утки отличаются самым большим сроком инкубации яиц – 34 – 35 дней. Для более дружного вывода молодняка закладку яиц проводят с учетом весовых категорий. Вначале в инкубатор помещают крупные (свыше 86 г) яйца, затем через 4 ч средние (массой 75 – 85 г) и еще через 4 ч мелкие – массой 65 – 74 г. Яйца мускусных уток инкубируют в горизонтальном положении.

В первую неделю в инкубаторе поддерживают температуру 37,8 – 38,0 °С, затем ее снижают до 37,4 – 37,6 °С. Повышение температуры в начале инкубации обеспечивает лучшее развитие аллантаоиса. Перед выводом ее снова снижают до 37,1 – 37,2 °С. Влажность регулируют по увлажненному термометру. В первую неделю этот показатель поддерживают в пределах 29 – 30 °С, затем снижают до 27 °С, а после наклева повышают до 32,0 – 32,5 °С.

До переноса яиц на вывод лотки поворачивают ежечасно. Если лотки накрыты металлической сеткой, угол поворота доводят до 45°. Лотки без крышек, во избежание выпадения яиц, отклоняют от центральной оси на 36°.

Наиболее эффективным охлаждением яиц мускусных уток служит опрыскивание их водой. Такую процедуру лучше начинать с 15-го дня инкубации и проводить ежедневно один или два раза в сутки до переноса на вывод.

На вывод яйца переносят на 31-е сут инкубации, что совпадает с началом наклева. Такая работа должна проводиться по возможности быстро, чтобы не охладить яйца, и осторожно, чтобы не повредить скорлупу. Прочность яичной скорлупы в этот период намного меньше, чем при закладке, поскольку часть кальция и других минералов уже использована эмбрионом. В выводном инкубаторе яйца не поворачивают, а шкаф не открывают, чтобы сохранить повышенную влажность и концентрацию углекислого газа. Заслонки открывают за два часа до выборки, чтобы подсушить молодняк. Выборку утят удобнее проводить один раз по окончании вывода или когда у 75 – 80 % утят обсохнет пух. При растянутом выводе молодняк выбирают два раза с интервалом в 8 – 12 ч.

Особенности инкубации гусиных яиц. Время хранения яиц до инкубации не должно превышать 10 сут. Если требуется хранить яйца 20 – 25 дней, проводят однократный 5-часовой прогрев в инкубаторе при температуре 37,5 – 38,0 °С с последующим охлаждением. Яйца подогревают только на 2 – 4-й день после снесения, более поздний срок является малоэффективным.

После отбора по внешнему виду и просвечивания яйца укладывают в инкубационные лотки и хранят до закладки. Укладку производят в горизонтальном положении. Желательно в лотки подбирать яйца, одинаковые по размеру, т. е. проводить калибровку яиц на мелкое (120 – 139 г), среднее (140 – 159 г) и крупное (свыше 160 г).

Гусиное яйцо имеет более толстую скорлупу – 0,62 мм, пор в скорлупе немного, особенно в остром конце, но проницаемость их большая.

Для нормального развития зародышей необходимо, чтобы яйца после закладки в инкубатор нагревались до заданной температуры в течение 4 – 5 ч. Это достигается повышением температуры воздуха в инкубаторе до 38,0 – 38,3 °С. В первые дни температуру поддерживают на уровне 37,8 °С и относительной влажности 70 – 75 %. С развитием зародышей температуру воздуха снижают до 37,5 °С и влажность до 50 %.

Для полного развития гусенка требуется 19,2 л кислорода. За период инкубации гусиное яйцо выделяет много углекислоты. Недостаточный воздухообмен во второй половине инкубации ведет к уменьшению содержания кислорода и увеличению концентрации в воздухе углекислоты, что отрицательно сказывается на росте и развитии эмбриона.

При инкубации гусиных яиц, так же как и утиных, большое значение имеет их периодическое охлаждение, которое начинают, когда температура на поверхности яиц достигнет 38,5 °С. Лучший эффект достигается при охлаждении с 15 сут 2 раза в день по 30 мин. Регулярные охлаждения осуществляют путем продувания прохладного воздуха. Процесс охлаждения ускоряют путем опрыскивания яиц водой.

Особенности инкубации перепелиных яиц. Яйца в лотки укладывают вертикально, тупым концом вверх, в шахматном порядке. Один лоток вмещает 380 перепелиных яиц. В лотки, рассчитанные на куриное яйцо, перепелиные яйца можно уложить в два ряда, а накануне вывода переложить в выводные лотки. Жизнеспособность зародышей перепелов выше, чем у других видов птицы. Они легче переносят перегрев яиц.

До 12-го дня инкубации температура должна быть 37,6 – 37,7 °С, относительная влажность 57 – 59 %. С 13-го по 15-й день температура поддерживается на уровне 37,3 – 37,5 °С, влажность 53 – 54 %. Лотки с яйцами поворачивают через каждые 2 ч.

Перенос яиц на вывод проводят на 16-е сутки инкубации, где температура составляет 37,2 °С, влажность 68 %. В выводных шкафах яйца в лотках должны быть расположены свободно. Для повышения влажности на выводе на пол инкубатора помещают противни с теплой водой. Сверху выводные лотки закрывают, чтобы перепелята не вываливались через бортики лотка.

Инкубация яиц африканского страуса. Для инкубации рекомендуется отбирать яйца массой от 1100 до 1800 г. Яйца следует собирать ежедневно, предпочтительно в вечернее время или рано утром. Если яйцо было только что снесено, ему дают подсохнуть 15 – 20 мин. Сбор яиц сразу после откладки очень опасен по причине того, что надскорлупная оболочка еще не высохла, что может явиться причиной их заражения.

Собирают яйца в стерильных перчатках и сразу помещают в стерильные пакеты. Если яйца уже загрязнены до времени сбора, поверхность яичной скорлупы моют с помощью мягкой щетки в дезрастворе, который должен быть примерно на 5 – 10 °С теплее яйца. Сильно испачканные яйца не используются для инкубации.

После сбора необходимо организовать правильное хранение яиц, чтобы постепенно накопить возможно большее их количество

для одновременной закладки на инкубацию. Кроме того, процесс вылупливания страусят происходит лучше из яиц, которые хранились в среднем 5 – 7 дней, чем из яиц, сразу же помещенных в инкубатор. Максимальный период хранения яиц составляет от 7 до 10 сут.

Яйцо страуса имеет форму эллипса. Визуально определить, где острый и тупой конец яйца, бывает очень сложно. Перед закладкой на хранение проводят овоскопирование яиц и определяют местоположение воздушной камеры и помечают его, а также удаляют яйца с поврежденной скорлупой. При транспортировке и хранении яйца следует располагать воздушной камерой вверх.

Оптимальная температура хранения от 12 до 18 °С, в среднем 15 °С, с относительной влажностью от 70 до 75 %. Такая температура приостанавливает развитие эмбриона.

До закладки в инкубатор яйца необходимо 24 ч содержать при температуре 25 °С, чтобы предотвратить резкий перепад температуры при помещении в инкубатор. Перед закладкой в инкубатор яйца дезинфицируют. Можно проводить газацию яиц непосредственно при закладке, используя 80 г перманганата калия и 130 мл формалина (40%-й раствор) на 3 м³ объема инкубатора. Необходимо закрыть инкубатор с яйцами на 20 мин, а затем открыть и проветривать до тех пор, пока не уйдут остатки газа.

Яйца страуса инкубируют как в вертикальном, так и в горизонтальном положении. Считается, однако, что в яйцах, расположенных пугой вверх, птенцы лучше себя чувствуют и легче из них выбираются. Яйца в инкубационных лотках необходимо надежно фиксировать во избежание смещения или выпадения. В специализированных лотках имеются пружины, которые удерживают яйца.

Оптимальной инкубационной температурой принято считать 36,4 – 36,6 °С. Отклонение температуры на 1 – 1,5 °С приводит к ранней эмбриональной смертности. У страусов с розовой, черной или голубой шеей структура скорлупы имеет существенные различия, поэтому при инкубации яиц поддерживают разные уровни относительной влажности воздуха с колебаниями 18 – 30 %. Рекомендуемый для инкубатора уровень кислорода составляет 21 %, а двуокиси углерода – от 0,5 до 1,0 %.

Оптимальная температура в выводном шкафу 36,5 – 35,5 °С, относительную влажность вначале уменьшают до 40 %, а после проклева первых птенцов доводят до 60 – 70 %.

Перевод яиц на вывод следует проводить через 38 сут. При вылуплении страусенок не проклеывает скорлупу, а пробивает ее когтем большого пальца ноги. После этого он примерно в течение 12 ч находится в покое, затем откалывает кусочки скорлупы, вытягивает из отверстия шею, отдыхает около часа и полностью освобождается от скорлупы. Масса страусят при вылуплении колеблется в пределах 900 – 1100 г. В течение первых суток вылупившийся страусенок лежит в лотке неподвижно, вытянув шею, поджав ноги и закрыв глаза. В течение первых трех дней жизни молодняк не рекомендуется транспортировать, так как он еще слаб и беспомощен.

7.3. БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ

Существенные перемены в птицеводстве (создание высокопродуктивных кроссов, переход на нетрадиционное питание птицы, ограничение их жизненного пространства) привели к изменению инкубационных качеств яиц и к необходимости совершенствования технологии инкубации, что невозможно без применения биологического контроля.

Биологический контроль заключается в наблюдении за состоянием и развитием живого зародыша в целом яйце, что помогает обнаружить нарушения в развитии эмбриона и своевременно внести коррективы в принятый режим инкубации. Всесторонняя оценка качества яиц, эмбрионального развития птицы и качества суточного молодняка позволяет контролировать племенную работу, условия содержания и кормления родительского стада, ветеринарное состояние хозяйства и технологию инкубации.

Биологический контроль проводится в три этапа: до инкубации, во время и после инкубации.

Первый этап (до инкубации) предусматривает оценку качества яиц (по внешнему виду, по морфологическим и физико-химическим показателям), что позволяет провести их сортировку с разделением на стандартные (без дефектов), условный брак (с одним незначительным дефектом) и явный брак (непригодные к инкубации).

При оценке яиц по внешнему виду и при просвечивании на овоскопе учитывают размер и форму яиц, состояние скорлупы,

размеры и положение воздушной камеры, наличие трещин в скорлупе, разного рода включения в яйцах, положение и подвижность желтка, состояние градинок.

Стандартные яйца должны иметь правильную форму, чистую и гладкую скорлупу, воздушную камеру в тупом конце яйца или чуть смещенную в сторону. Диаметр ее в свежем курином яйце не должен превышать 1,5 см. Желток удерживается градинками в центре, допустимо небольшое смещение его к воздушной камере. При повороте яйца вокруг большого диаметра желток смещается в сторону, а затем занимает вновь центральное положение.

К условному браку относят яйца с мраморной скорлупой, с незначительными известковыми наростами, с «поясами» (внутренняя трещина), удлиненной или округлой формы, с небольшими загрязнениями в виде точек или полос.

Инкубации не подлежат яйца грязные, битые, с насечкой, а также уродливой формы, с известковыми наростами, с шероховатой или мраморной скорлупой, двухжелтковые, мелкие, с инородными включениями, с большой или блуждающей воздушной камерой. Яйца водоплавающей птицы как не имеющие пищевого значения, за исключением явного брака, все идут на инкубацию. Количество отбракованных яиц не должно превышать: 10 % — куриные; 8 % — индюшиные; 6 % — гусиные и утиные, 5 % — цесариные.

Качество инкубационных яиц — главный фактор, определяющий результаты инкубации. Яйца с различными отклонениями по качеству имеют пониженную выводимость. Требования, предъявляемые к инкубационным яйцам, представлены в табл. 7.1.

Второй этап (во время инкубации) предусматривает прижизненный контроль за эмбриональным развитием в инкубируемых яйцах. Это самый надежный способ получить своевременную информацию о проблемах питания родительского стада и о нарушениях в технологии инкубации. Он включает прижизненную оценку развития эмбрионов в контрольные дни путем просвечивания яиц на овоскопе; учет эмбриональной смертности по периодам инкубации; учет потери массы яиц путем взвешивания в контрольные дни; вскрытие яиц с живыми зародышами для оценки степени их развития (при необходимости); учет продолжительности инкубации и интенсивности вылупления.

Таблица 7.1. Требования к качеству инкубационных яиц

Показатель	Куры		Индейки	Утки		Гуси	Цесарки	Перепела
	яичные	мясные		пекинские	мускусные			
Масса яиц для воспроизводства промышленного стада, г	50 – 72	48 – 75	65 – 95	70 – 110	65 – 95	135 – 230	36 – 52	10 – 14
Масса яиц для воспроизводства племенного стада, г	52 – 70	52 – 73	70 – 90	75 – 95	70 – 90	140 – 220	38 – 50	11 – 13
Высота воздушной камеры, мм (не более)	2,0	2,5	3,0	3,5	3,5	4,0	1,5	0,8
Упругая деформация, мкм (не более)	25	25	22	22	21	20	18	–
Плотность яйца, г/см ³ (не менее)	1,075	1,075	1,075	1,080	1,080	1,090	1,125	1,055
Индекс формы, %	70 – 80	70 – 82	70 – 76	65 – 76	68 – 76	63 – 70	75 – 80	76 – 79
Толщина скорлупы, мм (не менее)	0,33	0,33	0,35	0,38	0,38	0,50	0,55	0,18
Отношение массы белка к массе желтка	1,9 – 2,5	1,9 – 2,3	1,9 – 2,2	1,8 – 2,1	1,9	1,8 – 2,0	1,8 – 2,0	–
<i>В желтке, мкг/г (не менее)</i>								
Каротиноиды	15	12	10	13	11	15	20	15
Витамин А	7	7	8	6	8	8	10	8
Витамин В ₂	4	5	6	6	8	7	4	6

Такой контроль проводится по отдельно взятым лоткам из каждой партии инкубируемых яиц. При овоскопировании проводится три просмотра (табл. 7.2). Из каждой партии просматривают 2 – 3 лотка из разных зон.

Таблица 7.2. Срок проведения овоскопирования яиц

Вид птицы	Контрольный просмотр, дни		
	первый	второй	третий
Куры яичные	6,5	10,5	18
Куры мясные	7	11	18,5
Утки	8	13	25
Утки мускусные	11	18	31
Индейки	8	13	24,5
Гуси	9	15	28
Цесарки	8,5	14	24,5
Перепелки	5,5	9,5	15

При первом просмотре (рис. 7.1) оценку проводят по развитию кровеносных сосудов желточного мешка и погруженности эмбриона в желток.

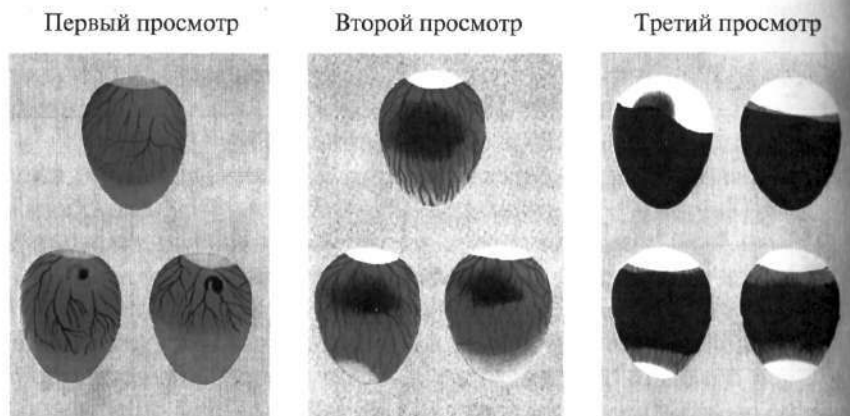


Рис. 7.1. Развитие эмбрионов во время инкубации

При нормальном развитии (первая категория) эмбрион плохо различим, так как погружен в желток, но хорошо развита и наполнена кровью сосудистая кровеносная сеть желточного мешка. При несколько отсталом развитии (вторая категория) эмбрион не

полностью опустился в желток, кровеносная система развита хуже. При отсталом развитии (третья категория) эмбрион находится на поверхности желтка и поэтому хорошо просматривается. Сосудистая сеть желточного мешка недостаточно наполнена кровью. Если эмбрион не просвечивается в яйце, то яйцо либо неоплодотворенное, либо произошла гибель эмбриона на ранних стадиях развития.

При *втором просмотре* оценку степени развития эмбрионов проводят по развитию аллантоиса. При нормальном развитии (эмбрион первой категории) аллантоис выстилает всю внутреннюю поверхность скорлупы, охватывает белок и замыкается в остром конце яйца. Эмбрион просматривается в виде темного пятна, расположенного в середине яйца. В том случае, если эмбрион немного отстаёт в развитии (вторая категория), аллантоис не смыкается в остром конце яйца и не покрывает белок до 1 см. У значительно отставших эмбрионов (третья категория) аллантоис не замкнут и не покрывает белок более 1 см. Сосуды аллантоиса недостаточно наполнены кровью.

Погибшие эмбрионы видны в виде темного бесформенного пятна, свободно перемещающегося при поворачивании яйца. При этом кровеносные сосуды атрофированы и в них нет крови.

При *третьем просмотре*, который проводят перед переносом яиц на вывод, основным критерием оценки является использование питательных веществ яйца, размер воздушной камеры, состояние кровеносной системы аллантоиса и положение шеи эмбриона. Степень развития эмбрионов характеризует готовность их к вылуплению.

При нормальном развитии (первая категория) эмбрион заполняет 2/3 объема яйца и просматривается в виде темного большого пятна. Острый конец не просвечивается. Шея эмбриона выпячивается в воздушную камеру. При задержанном развитии зародыша (вторая категория) эмбрион мал, занимает не все яйцо, воздушная камера небольшая, ее граница ровная. При ускоренном начале вывода при неиспользованном белке (третья категория) зародыш виден в центре яйца. Острый конец яйца просвечивается, так как не использован белок. Имеются кровяные включения, граница воздушной камеры изогнута. При отсталом развитии зародыша (четвертая категория) относят яйца, в которых зародыш не выпячивает

шею в воздушную камеру, виден широкий участок функционирующего аллантоиса с кровеносными сосудами, острый конец яйца просвечивается, так как не полностью использован белок.

О нормальном развитии эмбрионов можно судить по степени усушки яиц во время инкубации. С этой целью взвешивают контрольный лоток в те же сроки, в которых и просвечивают яйца. Потеря массы яиц происходит равномерно с небольшим ускорением после смыкания аллантоиса. Она отражает интенсивность обменных процессов, происходящих в яйце. Снижается масса за счет испарения воды, а также выделения углекислоты. Сверхнормативное снижение их массы будет сигнализировать о недостаточной влажности в инкубационных шкафах.

Потеря массы яиц при первом, втором и третьем контрольных взвешиваниях должна составлять соответственно 3,0 – 4,5 %, 5,5 – 7,5 и 10,5 – 13,0 %. Как большая (14 %), так и недостаточная (менее 10 %) потеря массы яиц отрицательно сказывается на развитии эмбрионов.

Для оценки степени развития зародышей проводят (при необходимости) вскрытие яиц с живыми зародышами. Инкубируемые яйца выборочно вскрывают и оценивают путем сравнения с фотографиями нормального развития зародышей соответствующего возраста и вида птицы.

На заключительном *третьем этапе* (после инкубации) проводятся учет и анализ результатов инкубации, оценка суточного молодняка, анализ отходов инкубации и контроль за сохранностью молодняка в первые 10 дней выращивания.

Продолжительность инкубационного периода связана с интенсивностью обмена веществ у зародыша, поэтому важно контролировать в каждой партии сроки начала и окончания вывода. Нарушения обмена веществ приводят к гибели зародышей на разных этапах инкубации. Анализ смертности эмбрионов поможет избежать подобных нарушений в следующих партиях яиц. В промышленных инкубаторах контролируется не вся партия яиц, а 2 – 3 лотка, размещенных в разных зонах шкафа. Партия считается нормальной, если при первых просмотрах яиц с хорошо развитыми эмбрионами будет не менее 80 % от числа живых.

Отходы инкубации делят на четыре категории: неоплодотворенные яйца или свежаки, кровяные кольца, замершие и задохли-

ки. В число неоплодотворенных попадают и яйца с погибшими на 1 – 2-й день инкубации зародышами. К «кровяным кольцам» относятся яйца, в которых зародыши погибли на 3 – 10-й день. В категорию «замершие» попадают яйца, у которых к моменту переноса на вывод погибли зародыши, а к «задохликам» – развитые зародыши, сделавшие наклев, но не вышедшие из скорлупы. У водоплавающей птицы часто наблюдается гибель эмбрионов за счет развития «тумаков» (яиц, содержащих колонии патогенных грибов).

При завершении инкубации учитывают выводимость яиц, вывод кондиционного молодняка и процент браковки слабых и калек. При выводе молодняка 77 % отходы инкубации распределяются следующим образом: неоплодотворенные яйца – 10, «кровяные кольца» – 2, «замершие» – 4, «задохлики» – 5 и слабый молодняк – 2 %.

Качество суточного молодняка зависит от биологической полноценности яиц, режима инкубации и от условий, в которых находится молодняк от вылупления до реализации. Оценивают молодняк по экстерьерным признакам (визуально), путем взвешивания и выборочного вскрытия.

Сценку суточного молодняка яичных кроссов проводят через 12 ч после вывода, мясных – через 16 – 18 ч в сухом помещении при температуре воздуха 24 – 26 °С, относительной влажности 60 – 65 %, освещенности 40 – 50 лк. Посадка в птичник должна осуществляться не позднее 36 ч после вывода.

При экстерьерной оценке свободно размещенный в лотке молодняк осматривают, обращая внимание на его активность и подвижность. Слабых и калек отсаживают в отдельные ящики. Размер живота, состояние остаточного желтка определяют методом пальпации. Осматривают пупочное кольцо, клоаку, голову, клюв, глаза, ноги, пух. Взвешиванием устанавливают живую массу в граммах и в процентах к массе яйца до инкубации. При вскрытии определяют массу остаточного желтка и массу тела без желтка в процентах к массе яиц до инкубации, содержание витаминов А, В₂, каротиноидов в отмытом желточном мешке.

Кондиционный молодняк имеет хорошую подвижность, устойчиво стоит на ногах, активно реагирует на звук, выражен рефлекс клевания; голова – широкая, пропорциональная; клюв – правильной формы, пигментированный; глаза – круглые, выпуклые, блестящие.

тящие; спина — ровная; живот — мягкий, подобранный; плюсны — прямые, крепкие; крылья — плотно прижаты к туловищу; пух — полностью подсохший, гладкий, шелковистый; клоака — чистая, розовая, влажная.

Значительно дополняют качественную характеристику молодняка сведения о биологической полноценности яиц до инкубации, процент вывода здорового молодняка, относительное количество слабого молодняка, сохранность за первую декаду выращивания. Падеж за первые 10 дней не должен превышать 1 %. Основной падеж приходится на 5 — 6-е сутки выращивания, что связано с работой пищеварительного тракта, который не развился во время эмбриогенеза. Необходимо также учитывать, что грубое обращение с суточным молодняком при выводе вызывает кровоизлияния и перитониты.

7.4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ТИПОВ ИНКУБАТОРОВ

Инкубатор — это машина, которая создает и поддерживает условия, необходимые для инкубирования яиц сельскохозяйственной птицы. Промышленные инкубаторы в СНГ выпускает ОАО «Пятигорксельмаш» (Россия). Простота и надежность конструкции позволяют эксплуатировать инкубаторы на протяжении 20 лет, обеспечивая выводимость яиц на уровне 85 — 92 %. На смену прежним инкубаторам «Универсал-55» и «Кавказ-90» пришли новые модели: для инкубации куриных яиц — ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15, для инкубации яиц мясных кур — ИПБ-Ф-30, ИВБ-Ф-15, для яиц уток и индеек — ИПУ-Ф-20 и для гусиных яиц — ИПГ-Ф-10 и др. В последние годы налажено производство инкубаторов, предназначенных непосредственно для страусиных яиц. В частности, их выпускают фирмы «Бакай» (Англия) и «Виктория» (Италия).

На производстве инкубаторов специализируется и значительное число иностранных фирм: «Торнбер» (Англия), «Петерсайм» (Бельгия), «Пас Реформ» (Голландия), «Виктория» (Италия), «Джеймсвей» (Канада), «Чик Мастер» (США).

Новое поколение инкубаторов обеспечивает закладку яиц крупными изолированными партиями, имеет более высокие пока-

ители вывода молодняка при снижении затрат труда на обслуживание. В выводных инкубаторах решены вопросы удаления пуха, что улучшило работу обслуживающего персонала. Инкубаторы работают по схеме: «Все занято — все пусто».

Инкубаторы ИУП-Ф-45 (инкубатор универсальный предварительный) и *ИУВ-Ф-15* (инкубатор универсальный выводной) предназначены для инкубации и вывода разных видов сельскохозяйственной птицы в помещениях с температурой от +18 °С до +30 °С.

В каждом инкубаторе ИУП-Ф-45 имеются по три инкубационные камеры с общим механизмом поворота и вместимостью 48 тыс. куриных яиц. Поддержание необходимого режима в инкубаторе осуществляется автоматически и контролируется датчиками влажности и температуры. Поворот лотков осуществляется через каждый час путем наклона барабанов на угол 45° в обе стороны от вертикального положения автоматически. Предусмотрен также ручной привод барабанов. Выпадение лотков при наклоне барабана предотвращается специальными замками. Циркуляция воздуха внутри каждой камеры обеспечивается четырехлопастным тихоходным вентилятором. Обогрев воздуха в каждой камере осуществляется четырьмя электронагревателями, увлажнение воздуха происходит за счет испарения воды с лопастей вентилятора, охлаждение воздуха — путем прохождения воды через теплообменник.

Выводной *инкубатор ИУВ-Ф-15* по вместимости равен одному шкафу предварительного инкубатора. Состоит из корпуса-термостата, тележек с лотками, вентилятора, системы охлаждения, увлажнения и удаление пуха, системы воздухообмена и электрооборудования. Корпус инкубатора не имеет панели пола и монтируется на бетонном или плиточном полу. На четырех тележках размещаются 112 выводных лотков.

Поддержание необходимого режима в камере инкубатора осуществляется автоматически. Охлаждение воздуха происходит за счет орошения водой экранов, закрепленных на задней панели камеры. Необходимая влажность воздуха достигается путем испарения воды с экранов. Вода, охлаждающая воздух при орошении экранов, является одновременно улавливателем пуха, который оседает на экранах и уносится с потоком воды. Эффективность работы системы пухоудаления достигает 85 %.

Созданные в России инкубаторы ИП-36 «Эльбрус» и ИВ-18 «Машук» позволяют увеличить мощность инкубатория на 15 – 20 %. Они могут использоваться во всех климатических зонах с температурой воздуха в помещениях 18 – 22 °С.

Инкубатор ИП-36 «Эльбрус» предназначен для предварительной стадии инкубации. Он состоит из двух автономных камер. Корпус собран из трехслойных панелей, в которых в качестве теплоизоляционного материала использован пенополиуретан. Корпус и двери обеспечивают высокую герметичность камеры, где размещены четыре мобильных тележки.

Инкубатор имеет воздушно-водяную систему охлаждения. Увлажнение воздуха происходит за счет подачи воды на лопасти вентиляторной крыльчатки или распылением ее гидравлической форсункой.

Инкубатор ИВ-18 «Машук» предназначен для вывода молодняка кур и другой сельскохозяйственной птицы. Корпус инкубатора имеет конструкцию, сходную с ИП-36, и укомплектован четырьмя мобильными платформами с выводными лотками. В инкубаторе используются усовершенствованные пластмассовые выводные лотки. За счет конструктивных изменений посадка лотков при стопировании более глубокая, благодаря чему в колонке устанавливается 16 лотков. Конструкция лотков исключает выпадение из них цыплят.

Автоматика инкубаторов ИП-36 и ИВ-18 выполняет следующие функции: стабилизацию температуры и влажности воздуха на заданных уровнях; автоматическое управление поворотом лотков и установку лотков в горизонтальное положение; автоматическую блокировку и световую сигнализацию; освещение камеры и защиту токоприемников камеры от токов короткого замыкания и перегрузок.

Компания «Чик Мастер» (США) — один из мировых лидеров в разработке и производстве инкубационного оборудования, которое она производит свыше 120 лет. Фирма имеет широкий модельный ряд предварительных и выводных инкубаторов для промышленного птицеводства (45 моделей предварительных и 20 выводных). Вместимость одного шкафа составляет от 4600 до 126 000 яиц.

На рынок компания поставляет самые современные модели со своих заводов в Англии, США и Франции. Выпускаемые инкубаторы разработаны с учетом прогресса в селекции птицы, поэтому

и через 20 – 30 лет они будут соответствовать самым высоким требованиям.

Инкубаторы «Чик Мастер» имеют высочайший уровень биобезопасности и обеспечивают высокие результаты инкубации и отличное качество суточного молодняка. Большинство деталей в предварительных и все детали и поверхности в выводных шкафах сделаны из полированной нержавеющей стали. Это значительно улучшает качество мойки машин, дает возможность использовать кислотные и щелочные дезрастворы и увеличивает срок службы инкубаторов. Снижается уровень перезаражения суточного молодняка в выводном инкубаторе, что способствует повышению сохранности в период выращивания.

Инкубаторы имеют улучшенный воздухообмен. В нем тележки установлены так, что поток воздуха идет вдоль оси поворота и продуваемость яиц не зависит от их поворота. В инкубаторе создается равномерный температурный режим, отклонение не превышает 0,1 – 0,2 °С. Это значительно улучшает однородность и жизнестойкость молодняка. Специальный режим в инкубаторах поддерживает программируемый контроль вентиляции.

До 8 – 10-го дня инкубации машина полностью запечатана, уровень CO₂ и влажность повышаются, что стимулирует рост эмбриона. Благодаря этому специальному режиму уже в суточном возрасте цыпленок лучше усваивает питательные вещества.

Все инкубаторы оснащены новейшей системой управления, которая контролирует весь процесс инкубации. Инкубационные машины дают высокие и стабильные результаты в любом помещении. Показатели инкубации не зависят от типа здания и высоты потолка. Инкубаторы имеют гарантийный срок службы до 25 лет.

Инкубаторы компании «Петерсим» (Бельгия) проектируются и производятся с учетом ежегодного роста технических и экономических показателей.

Модельный ряд предварительных и выводных шкафов позволяют проводить инкубацию яиц различных видов сельскохозяйственной птицы, выбирать диапазон вместимости от 16 800 до 115 200 куриных яиц, а также одноступенчатую («все пусто – все занято») или многоступенчатую инкубацию.

Размещение входных и выпускных отверстий для воздуха в сочетании с распыляющим вентилятором обеспечивает оптимальное

распределение воздуха в шкафу инкубатора независимо от положения тележки при повороте или текущего этапа процесса инкубации.

Инкубационные шкафы можно дополнительно оснащать системой CO_2 контроля, которая выполняет замеры уровня углекислого газа и подает сигналы в систему управления вентиляцией. В выводных машинах в зависимости от уровня CO_2 контролируется положение заслонки, что дает возможность проводить стимуляцию углекислым газом для синхронизации наклева и вывода, а также повышения качественных показателей цыплят.

Инкубационные и выводные лотки имеют размеры $73,5 \times 51,0 \times 4,0$ см и $80,0 \times 56,5 \times 11,7$ см соответственно и рассчитаны на 150 куриных яиц. Для других видов птиц предлагаются другие типы лотков.

Достоинством инкубационных и выводных лотков является удобная мойка при температуре до 85°C , устойчивость к агрессивным средам, легкость составления в стеллажи.

Компания «Петерсим» предлагает тележки для инкубаторов двух типов по высоте: на 14 лотков или 16 лотков, вместимостью соответственно 4200 или 4800 куриных яиц.

Все машины снабжены электронной системой управления и соответствуют стандартам безопасности ЕС, включая требования к электромагнитной совместимости.

Конструкция *инкубаторов компании «Пас Реформ»* (Голландия) позволяет осуществлять одноступенчатую и многоступенчатую инкубацию с возможностью закладки от 19 200 до 115 000 куриных яиц одновременно.

Одноступенчатые инкубаторы имеют модульную конструкцию, которая позволяет создать инкубатор любой производительной мощности и обеспечить требуемый микроклимат в каждой секции для яиц из разных партий.

Выводной шкаф – это полностью автоматизированная система вывода, точно регулирующая температуру, влажность и вентиляцию. Шкафы устойчивы к воздействию сильных дезинфекционных средств и коррозии.

Возрастающая популярность одноступенчатой инкубации обеспечивает оптимальное инкубационное программирование в соответствии с партией и типом яйца, максимальную гигиену и са-

нитарию, гибкий график и снижает затраты на оплату труда. Когда тележки находятся в инкубаторе, однородная среда устраняет необходимость в их перемещении во время инкубации (инкубация при закрытых дверях).

В инкубаторах используется система управления, которая позволяет применять специальную программу инкубации для различных партий яиц. Используя данные датчиков температуры и влажности, система управления рассчитывает необходимые условия окружающей среды для каждой секции инкубатора, дает возможность менеджеру инкубатория модифицировать и сохранять обычные программы инкубации в зависимости от вида, качества яйца, возраста родительского стада птицы, времени хранения и т. д. Система также может быть подключена к компьютеру для дистанционного управления и контроля за всеми инкубаторами.

Инкубационные шкафы используют надежное, полностью автоматизированное устройство с механическим вращением, которое поворачивает лотки с яйцами точно на 90° через каждый час. Каждая тележка шкафа имеет независимый (регулируемый) вращающийся механизм.

Сверхточный датчик, расположенный между лотками с яйцами, измеряет температуру в каждой инкубационной секции (до 19 200 куриных яиц). Этот датчик измеряет температуру воздуха для получения точных данных и контролирует обогрев каждой секции инкубатора, которая находится непосредственно за пульсирующим вентилятором.

Пульсирующий вентилятор разработан для обеспечения притока свежего воздуха, создания и поддержания нормальных условий инкубации яиц. Клапаны в воздуховодах контролируют количество циркулирующего воздуха, который распространяется свободно, параллельно лоткам с яйцами. Это предупреждает появление «мертвых зон», где нет циркуляции воздуха, и обеспечивает однородное распространение тепла, влажности и воздуха в пределах камеры, даже если шкаф не полностью заполнен яйцами.

Чтобы снизить риск заражения от возбудителей болезней, фирма использует легко моющиеся алюминиевые и полистироловые «безопасные» материалы, устойчивые к сильным дезинфицирующим средствам. Коридор для сбора перьев и пуха расположен позади выводного шкафа инкубатора. Конструкция системы вен-

тиляции позволяет проклюнувшимся цыплятам не дышать отработанным воздухом. Все это играет важную роль в предупреждении распространения микроорганизмов, особенно сальмонелл и возбудителя кампилобактериоза.

Для крестьянских и фермерских хозяйств выпускаются малогабаритные инкубаторы ИЛБ-0,5 и ИПХ-10 (Россия). Они универсальны и рассчитаны на инкубацию яиц всех видов сельскохозяйственной птицы. Эксплуатация инкубаторов рассчитана на условия закрытых помещений с температурой окружающего воздуха от 15 до 30 °С, относительной влажностью от 40 до 90 % и питанием от бытовой электросети.

Инкубатор ИЛБ-0,5 оснащен автоматической системой поворота лотков и поддержания заданных параметров. Вместительность куриных яиц в инкубационных лотках – 550 шт., в выводных лотках – 220 шт. Инкубатор имеет 6 инкубационных и 4 выводных лотка. Инкубационные лотки устанавливаются в рамки барабана инкубатора. Выводные лотки устанавливаются на направляющие внизу инкубатора. При выводе на верхний выводной лоток устанавливается защитная крышка. Для проведения научно-исследовательских экспериментов в выводном лотке можно разместить индивидуальные селекционные ячейки. Частота автоматического поворота лотков – раз в час на 45°. Режим управления температурой и влажностью – автоматический.

Инкубатор ИПХ-10 вмещает 100 куриных яиц. Он выполнен в виде настольного прибора и оснащен аварийной сигнализацией и предохранителями для защиты от коротких замыканий. Вверху расположены кнопки режимов работы и датчик температуры. В камере инкубатора размещены лотки для яиц, нагреватели, вентилятор и поддон для воды, увлажняющей воздух в камере. Контроль температуры и влажности осуществляется сухим и увлажненным термометрами, установленными внутри камеры.

Вспомогательная техника, используемая в инкубационном здании: миражные столы, яйцесортировочные машины, установка для мойки лотков, сортировки молодняка по качеству и удаления отходов за пределы инкубаториев, столы для сортировки цыплят по полу, оборудование дезинфекционной камеры.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

8.1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ КУР

Современное промышленное производство куриных яиц должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечить равномерное в течение года производство продукции при рациональных затратах труда, кормов, энергоносителей и материально-денежных средств, быструю окупаемость капиталовложений в производственные постройки и оборудование.

Технологический процесс производства пищевых яиц предусматривает выращивание ремонтного молодняка и содержание взрослых птиц в птичниках, оснащенных высокотехнологичным оборудованием. При этом осуществляется круглогодовое производство яиц на основе ритмичного комплектования стада и строгого соблюдения технологической дисциплины, применения научно обоснованных нормативов содержания, выполнения ветеринарно-профилактических мероприятий с целью обеспечения высокой сохранности и продуктивности птиц. Промышленное производство яиц основано на использовании высокопродуктивной гибридной птицы, ее содержании в птичниках большой вместимости с контролируемым микроклиматом, рациональным режимом освещения и автоматизированным кормлением полнорационными сухими комбикормами.

Производственный цикл птицефабрики по производству яиц должен базироваться на технологических схемах, обеспечивающих высокую эффективность эксплуатации и рациональное соотношение птичников для выращивания ремонтного молодняка и содержания взрослого стада. Для круглогодичного производства яиц на птицефабрике в технологической карте-графике предусматривается четкое планирование движения поголовья, с учетом его численности по возрастам и выхода продукции при координации деятельности всех цехов и подразделений предприятия.

8.1.1. Содержание родительского стада кур

Основная цель при работе с родительским стадом – получение максимального количества молодняка, идущего на ремонт промышленного стада. Численность поголовья родительского стада зависит от потребности в гибридном молодняке, вместимости птичников для содержания промышленного стада, яйценоскости кур, выхода инкубационных яиц, вывода молодняка, продолжительности использования несушек. Размер родительского стада варьирует в пределах 8 – 15 % от поголовья промышленных кур-несушек.

Для комплектования родительского стада оставляют петушков отцовской формы и курочек материнской формы. Ремонтный молодняк переводят в птичник родительского стада в 110 – 120-дневном возрасте. В группу несушек их переводят в 150-дневном возрасте при половом соотношении 1:10.

Содержат кур-несушек в широкогабаритных безоконных птичниках (размерами 12×96 м, 18×96 м, 18×102 м). Каждый зал птичника заполняют одновозрастной птицей. Содержать в одном помещении птицу разных возрастов недопустимо.

Родительское стадо содержат в основном в клеточных батареях или на полу с использованием глубокой подстилки.

При клеточной системе содержания применяют батареи КБР-2, Л-112, К-П-9, ТБР (А, А1, А2, Н) и др. Во время посадки птиц в клетки хорошо развитых курочек с большой живой массой целесообразно размещать в верхние ярусы клеточных батарей, курочек средней живой массы – в средние ярусы и с низкой живой массой – в нижние ярусы. Меньшая освещенность клеток нижнего яруса и пониженная температура воздуха в некоторой степени

задерживают начало яйцекладки, что дает возможность отставшим ремонтным курочкам набрать живую массу перед началом яйцекладки. Независимо от типа клеточной батареи площадь подложной решетки для кур должна составлять не менее 700 см²/гол.

Петушков сажают в клетки за 2 – 3 дня раньше курочек. Так как в курином стаде ярко выражено доминирование, то петушки, раньше освоившиеся в новой обстановке, при подсадке к ним курочек занимают лидирующее положение, что способствует более высокой оплодотворенности яиц. Обратный вариант, когда в клетку к курочкам подсаживают петушков, может привести к повышенной их выбраковке вследствие травмирования и снижению оплодотворенности яиц. Резервных петухов содержат в клетках отдельно, их поголовье составляет 20 % от основных.

При напольной системе содержания используют оборудование КМК-7; Л – 110, «Биг Дачмен» и др. Птичник разделяют на секции по 1000 – 2000 кур в каждой при плотности посадки 4 гол./м². Гнезда для несушек устанавливают из расчета одно на 4 – 5 кур. Фронт кормления должен составлять 10 см, фронт поения 3 см/гол. Расход подстилки – 10 кг/гол. за год.

Оптимальная температура воздуха в птичнике – 16 – 18 °С, влажность 50 – 70 %. Скорость движения воздуха в холодное время года 0,2 – 0,6 м/с, в теплое время 0,3 – 1 м/с, воздухообмен на 1 кг живой массы взрослых кур в холодный период года 0,7 м³/ч, в теплый период – 5 м³/ч. Содержание сероводорода 5 мг/м³, аммиака 15 мг/м³, углекислого газа – не более 0,25 %.

Свет является важным фактором, влияющим на продуктивность кур. Механизм действия света: через органы зрения и проводящие пути свет действует на переднюю долю гипофиза, который выделяет гонадотропный гормон, стимулирующий развитие фолликулов.

Световой режим в птичнике регулируется автоматически. Применяют различные режимы освещения: стабильный, дифференцированный и прерывистый.

Стабильный режим предусматривает освещение определенной продолжительности, например 14 ч.

Дифференцированный режим – в зависимости от возраста птиц: начиная с круглосуточного освещения его сокращают до 9 ч к 8-й неделе выращивания. С 20-недельного возраста световой день увеличивают на 1 ч и после 24 недель оставляют на уровне 14 ч.

Прерывистый режим освещения предусматривает чередование света и темноты. Такой режим экономит кормов до 8 %, расход воды до 50 %, электроэнергии в три раза, а яйценоскость повышается до 4 %.

Интенсивность освещения по сравнению с продолжительностью светового дня оказывает меньшее влияние на продуктивность. Экономически целесообразная освещенность находится в пределах 10 – 20 лк.

Учитывая, что в многоярусных клеточных батареях освещенность неравномерна, нормативную интенсивность освещения следует поддерживать на уровне среднего яруса.

Продолжительность использования кур родительского стада составляет 52 недели, при этом сохранность поголовья должна быть не менее 95 – 96 %.

По завершении использования птиц, их сдают на убой или подвергают принудительной линьке, чтобы продлить срок эксплуатации данного стада. Принудительную линьку применяют при снижении интенсивности яйценоскости до уровня 50 %. После линьки куры возобновляют яйцекладку через 55 – 60 дней. Перелинявшая птица сносит более крупные яйца, но в меньшем на 5 – 7 % количестве. Положительный результат от использования данного метода заключается в увеличении выхода инкубационных яиц и сокращении срока подготовки птиц к яйцекладке. Так, ремонтный молодняк необходимо выращивать 22 недели, а продолжительность линьки составляет всего 8 недель.

Во избежание стрессовой ситуации в стаде не следует проводить интенсивную браковку кур и петухов. Из стада в продуктивный период следует удалять, кроме падежа, только особей, подвергшихся расклеву, чрезмерно истощенных, с характерными отклонениями от нормального цвета и состояния гребня, травмированных и чрезмерно ожиревших.

8.1.2. Содержание промышленного стада кур

С целью равномерного производства пищевых яиц комплектование промышленного стада осуществляется ежемесячно. Особенности комплектования кур-несушек промышленного стада заключаются в том, что их содержат без петухов. Это дает возможность

увеличить поголовье кур на 10 – 15 %. При этом повышается валовой сбор яиц и снижаются затраты кормов.

Согласно графику в 110 – 120-дневном возрасте до начала яйценоскости ремонтных молодок размещают в птичниках, предназначенных для содержания кур-несушек, чтобы птица до начала яйцекладки адаптировалась к новым условиям содержания, к расположению кормушек и поилок. На режим содержания кур-несушек молодняк переводят в 150-дневном возрасте. Продолжительность использования кур для получения пищевых яиц составляет 12 мес.

Примерные показатели живой массы, потребления корма и продуктивности яичных кур представлены в табл. 8.1.

Таблица 8.1. Показатели живой массы, суточного потребления корма и продуктивности яичных кур

Возраст кур		Живая масса кур, г	Потребление корма, г/сут	Яйценоскость кур, шт.	Интенсивность яйцекладки, %
неделя	месяцев				
22 – 26	5 – 6	1550 – 1600	100 – 105	21	70
27 – 30	6 – 7	1600 – 1670	105 – 108	25	83
31 – 34	7 – 8	1670 – 1700	108 – 110	27	90
35 – 38	8 – 9	1700 – 1720	110 – 112	28	93
39 – 42	9 – 10	1720 – 1730	112 – 113	29	97
43 – 47	10 – 11	1730 – 1740	112 – 113	28	93
48 – 52	11 – 12	1740 – 1750	113 – 114	28	93
53 – 56	12 – 13	1750 – 1760	114 – 115	27	90
57 – 60	13 – 14	1760 – 1770	114 – 115	27	90
61 – 64	14 – 15	1770 – 1775	114 – 115	26	87
65 – 68	15 – 16	1775 – 1780	115 – 116	25	83
69 – 72	16 – 17	1780 – 1800	115 – 116	24	80
Итого	5 – 17			315	88

Для содержания кур-несушек используют следующие клеточные батареи: ККТ-2, ТБК, К-П-12, Р-21, «Биг Дачмен» и др.

Независимо от типа клеточной батареи: норма площади подножной решетки для кур должна быть не менее 400 – 450 см²/гол. Фронт кормления при свободном доступе к корму должен составлять 7 см, при ограниченном кормлении – 10 см/гол. Фронт поения при использовании желобковых поилок должен быть 2 см/гол.,

при использовании nippleных и микрочашечных поилок — одна на 4 — 5 голов. Уровень воды в желобковых поилках должен быть 1,5 — 2,0 см.

В последние годы за рубежом получают распространение четырех-, шести- и восьмиярусные батареи. Использование таких батарей позволяет увеличить плотность посадки на единицу площади помещения, что экономически оправдано.

Сбор яиц осуществляется продольными и поперечными ленточными транспортерами и наклонными элеваторами. Сбор яиц производится 4 — 5 раз в день, первый сбор — до утреннего кормления.

Упакованные в ящики яйца направляются на склад, где их хранят перед реализацией не более двух суток при температуре 8 — 15 °С и относительной влажности воздуха 75 — 80 %.

8.1.3. Производство пищевых яиц с заданными свойствами

Главной задачей отечественного яичного птицеводства на ближайшие годы является увеличение объемов производства пищевых яиц, повышение их товарных качеств и биологической полноценности, расширение ассортимента продукции из яиц.

Производство пищевых куриных яиц с заданными свойствами — инновационное направление в развитии промышленного птицеводства. Термины «функциональное питание» и «функциональные пищевые продукты» были предложены в Японии. Функциональные пищевые продукты стали получать в 80-е гг. XX в. для улучшения качества и полноценности питания. Яйца функционального назначения в Японии и США занимают более 40 % от общего потребления, в Европе — 20 — 30 %.

Создание пищевых куриных яиц с заданными свойствами связано прежде всего с обогащением их ненасыщенными жирными кислотами и антиоксидантами, витаминами и микроэлементами. Обогащенные яйца способствуют сбалансированности пищевого рациона, усиливают адаптационные возможности организма и являются одним из факторов здорового питания человека.

У птиц в процессе метаболизма питательные и биологически активные вещества из корма переходят в яйцо, что во многом обу-

словами их качество. Обогащенные пищевые яйца являются безопасным и эффективным средством доставки питательных веществ в организм человека, обеспечивают сбалансированность его рациона. Содержание заданного компонента питания в обогащенном яйце должно быть не менее 50 % от нормы суточной потребности человека, что обеспечивает проявление функциональных свойств.

Основным методом создания обогащенных яиц является включение в рацион кур-несушек более высоких доз натуральных кормов и добавок, передающих в яйцо биологически активные вещества в нужном количестве. Для обогащения пищевых яиц рекомендуется использовать муку из лососевых рыб, рыбий жир, льняной жмых, льняное масло, рапсовое масло, красное пальмовое масло, муку из кукурузного глютена, муку из лепестков календулы, муку из люцерны, порошок из красного перца. При этом обогащение яиц проводят по следующим компонентам питания:

полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) омега-3 и омега-6;

витамины А, Е, В_с (фолиевая кислота), другие витамины группы В;

натуральные каротиноиды;

микроэлементы – селен, йод и др.

В некоторых странах в последние годы организовано масштабное производство так называемых натуральных (органических) продуктов питания, включая куриные яйца. Они характеризуются как экологически безопасная пища с минимальным количеством нежелательных примесей. При производстве таких органических яиц в кормлении кур используют зерновые корма, полученные без удобрений и пестицидов, а комбикорма – без антибиотиков и гормонов. Для кур-несушек применяется только наполное содержание.

Специалисты медицины считают, что органические продукты необходимы как в детском питании, так и для взрослых людей – при наличии аллергии и других расстройств организма. Органические яйца различных торговых марок реализуют по более высокой цене по сравнению с обычными яйцами.

Обогащение яиц полиненасыщенными жирными кислотами. Содержание липидов в яйце (в желтке) составляет в среднем 6,0 г, из

них большая часть (3,7 г) — это триглицериды (нейтральные жиры), состоящие из жирных кислот (3,4 г), фосфолипидов (2,0 г), из них 1,4 г — лецитин, при уровне холестерина 200 — 300 мг. Химический состав и физические свойства природных жиров определяют состав и соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.

В жировой ткани человека больше всего (55 %) мононенасыщенной олеиновой кислоты. В яичном жире кур уровень этой кислоты также наибольший — до 42 %. Важными для сбалансированного питания являются полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), имеющие более одной двойной связи. Незаменимыми для человека являются линолевая и линоленовая кислоты, которые не синтезируются в организме и должны поступать с пищей. В питании человека недостает ПНЖК омега-3, норма потребления которых для взрослого организма составляет около 1 г/сут, и омега-6 — в 2 — 3 раза меньше. В пищевых яйцах, обогащенных омега-3 кислотами, гарантируется содержание 250 мг ПНЖК в одном яйце, что при потреблении 100 г яичной массы обеспечивает 50 % суточной потребности человека. Потребление 100 г яичной массы, или двух яиц, обеспечивает суточную потребность взрослого человека в белке на 20 — 30 %, в незаменимых аминокислотах — до 100 %, в жире и линолевой кислоте — на 15 — 20 %. При этом содержание холестерина в крови человека не увеличивается.

Группа омега-3 состоит из альфа-линоленовой, эйкозапентаеновой (ЭКП) и докозагексаеновой (ДКГ) кислот, которые относятся к наиболее физиологически активным соединениям. Омега-3 не накапливаются в достаточном количестве в обычных яйцах, поскольку в традиционных кормах эти кислоты содержатся в малом количестве.

Наибольший уровень линоленовой кислоты (55 %) отмечен в льняном масле, а также в семенах льна и жмыхе. ЭКП и ДКГ больше всего в рыбной муке из лососевых рыб и в рыбьем жире. Все эти корма используются в рационах кур-несушек для обогащения яиц кислотами омега-3.

Группа омега-6 включает линолевою, гамма-линоленовую и арахидоновую кислоты. Они более доступны за счет растительных масел и рыбы. Яйца получают омега-6 при включении в комбикорм кур 2,0 — 3,0 % подсолнечного или соевого масла, что повышает концентрацию линолевой кислоты.

При введении в составе рациона для кур-несушек 3 – 10 % льняного жмыха и 2 – 4 % льняного масла повышается содержание полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3 в яйцах кур с 0,4 до 3,4 – 6,4 % или в 8,5 – 16 раз.

Обогащение яиц витаминами. В курином яйце витамины распределены неравномерно: все жирорастворимые и большинство водорастворимых витаминов находятся в желтке и лишь небольшая часть витаминов группы В – в белке. Пищевые яйца – один из немногих источников витаминов D, К и особенно холина (витамина В₄), который играет важную роль в развитии памяти у человека.

Для птиц наибольшее значение имеют жирорастворимые витамины А и Е как основные факторы обмена веществ, роста молодняка и воспроизводительной способности птиц. Эти витамины, так же как и каротиноиды, являются природными антиоксидантами для человека.

Накопление в яйце витаминов находится в линейной зависимости от их уровня в комбикорме.

Куры очень чувствительны к витамину А, поэтому не рекомендуется увеличивать его дозу в корме более чем в три раза по сравнению с нормой. Витамин Е функционирует как антиоксидант при уровне 50 – 60 г/т корма (норма – 30 г/т).

Обогащение яиц каротиноидами. Цвет (окраска) желтка зависит от концентрации в нем каротиноидов, что ассоциируется у потребителя с высоким качеством и хорошим вкусом яиц, которые пользуются устойчивым спросом. Куриные яйца с заданным уровнем каротиноидов и цветом желтка являются одними из первых обогащенных продуктов питания, производство которых было налажено в промышленных масштабах. В странах ЕС и США практически все птицеводческие предприятия производят пищевые яйца с ярко окрашенным желтком, обогащенные каротиноидами.

В природе насчитывают около 600 разных каротиноидных пигментов (каротинов и ксантофиллов), которые откладываются в печени, жировой ткани, желтке яиц, подкожном жире и коже птиц. Таким образом, в кормах для птиц бета-каротин, его альфа и гамма изомеры не только предшественники витамина А, но и улучшатели окраски желтка яиц. Ксантофиллы (лютеин, зеаксантин, кантаксантин и др.) в еще большей степени, чем каротины, усиливают цвет желтка. Лютеин придает желтую окраску яичным желткам,

эпидермису кожи и жировой ткани птиц, зеаксантин – оранжевую, кантаксантин – красный цвет только желткам.

Основными источниками каротиноидов для птиц являются кукуруза, глютен кукурузный, травяная мука, люпин кормовой. Больше всего лютеина (140 – 150 мг/кг) и бета-каротина содержится в травяной муке. Среди зерновых кормов только кукуруза имеет в своем составе зеаксантин (до 20 мг/кг); в глютенной муке его количество достигает 300 мг/кг, лютеина – до 120 мг/кг. Сумма каротиноидов в люпине в зависимости от сорта колеблется в пределах 20 – 40 мкг/г.

Натуральные каротиноидные пигменты для птиц получают из люцерны, моркови, тыквы, цветов календулы на основе экстракции сухого измельченного сырья органическими растворителями. Дозы ввода пигментных препаратов для получения желательной окраски желтка пищевых яиц рассчитывают с учетом фактического содержания каротиноидов в комбикормах. Оптимальный уровень каротиноидов в комбикорме – 11 – 15 г/т. В инкубационных яйцах, так же как и в пищевых, их должно быть не менее 15 – 16 мкг/г. Норма суточной потребности взрослого человека в каротиноидах составляет 15 мг.

Наилучшим является золотисто-желтый и оранжевый цвет яичного желтка при оптимальном количестве каротиноидов в яйце. Слабой пигментацией желтка считается бледно-желтая и светло-желтая окраска, которая может указывать на невысокое качество используемых кормов.

Обогащение яиц микроэлементами. Минеральные вещества с разнообразными физиологическими функциями относятся к жизненно необходимым компонентам живого организма. В число наиболее значимых микроэлементов в питании человека входят селен и йод, дефицит которых наступает при содержании в пищевом рационе менее 10 мкг йода и 5 мкг селена. Порог токсичности по йоду и селену находится примерно на одном уровне – 5000 мкг/дней.

Селен содержится во всех тканях организма человека, обладает широким спектром влияния на рост и половое развитие, защищает организм от стрессов. Нехватка селена повышает риск появления многих сердечных и онкологических заболеваний, снижает иммунитет. Селен вместе с витамином Е формирует антиоксидантную систему организма. Однако увеличение нормы витамина Е в ра-

ционе человека без корректировки дозы селена не дает необходимых результатов.

В природе селен существует в двух формах: органической и неорганической. До последнего времени в комбикормах для птиц использовался неорганический селен в форме селенита натрия. Органический селен «Сел-Плекс» является более эффективным источником селена. Биодоступность «Сел-Плекс» значительно выше по сравнению с селенитом натрия и обеспечивает адекватное увеличение концентрации селена в желтке и белке яиц.

При производстве яиц улучшенного качества вместо селенита натрия (0,1 – 0,2 г/т комбикорма) используется «Сел-Плекс», в котором содержится 1000 мг/кг органического селена.

Для получения яиц с заданными свойствами следует включать в комбикорм для кур-несушек органический селен из расчета 300 мг/т комбикорма (или 300 г/т «Сел-Плекса») и 100 г/т витамина Е.

Недостаточное потребление йода, особенно в дефицитных по этому микроэлементу природных зонах – причина многих болезней. При обеспечении организма йодом в полной потребности отмечается быстрая нормализация функции щитовидной железы, благодаря чему укрепляется иммунитет, стимулируется умственное развитие человека.

Применение премикса «Йод плюс» дает обогащенные яйца с увеличенным в 2,5 – 3,0 раза содержанием йода. Принятый с кормом йод всасывается в тонком отделе кишечника, транспортируется в яйцо и в повышенных дозах придает ему заданные свойства.

Для обогащения комбикорма йодом рекомендуется использовать такие натуральные корма, как фукусовая крупка из водорослей, японская ламинария, крилевая мука, хлорелла, спирулина. В исследованиях, проведенных на ряде птицефабрик, при добавке кормовой муки из водорослей (японская ламинария, фукусы) содержание в яйцах йода было увеличено до 33 – 40 мкг/100 г (в обычных яйцах – 14 мкг/100 г). При этом в желтке яиц повышалась также концентрация витамина А и каротиноидов.

Наибольший комплексный эффект при обогащении яиц микроэлементами дает использование органического селена «Сел-Плекс» и витамина Е в сочетании с йодом (источник – ламинария

При организации выращивания ремонтного молодняка различают следующие возрастные периоды.

Первый период – первые 10 дней. Это самый ответственный период при выращивании цыплят, так как у них рассасывается остаточный эмбриональный желток, заканчивается дифференциация органов и тканей, развивается функциональная деятельность желез внутренней секреции и желудочно-кишечного тракта, отмечается высокая скорость роста. В этот период необходимо поддерживать высокую температуру, так как терморегуляция у цыплят еще не развита.

Второй период – с 11 до 30 дней. В это время усиливается теплообразование, начинает проявляться половой диморфизм, молодняк интенсивно растет и к концу этого периода живая масса по сравнению с суточным возрастом увеличивается в 5 раз.

Третий период – с 31 до 60-дневного возраста. В это время заканчивается формирование первичного пера, живая масса удваивается, закрепляются условные рефлексы на кормление и световой режим.

Четвертый период – с 61 до 120-дневного возраста. В этот период идет процесс формирования половых органов, поэтому необходимо обеспечить хорошее кормление и содержание молодняка птиц, чтобы в будущем обеспечить высокую продуктивность.

Особое внимание необходимо уделять цыплятам первого месяца выращивания, так как у них несовершенна терморегуляция. В этот период обращают внимание на их рост и развитие.

Главная задача при выращивании ремонтных курочек – обеспечить хорошее развитие их костяка, мышц и внутренних органов к моменту наступления половой зрелости. Плохо развитые курочки не смогут выдержать интенсивную яйценоскость. Для того чтобы предоставить достаточно времени для надлежащего развития организма ремонтным курочкам и обеспечить лучшую готовность к яйцекладке, задерживают их половую зрелость режимами освещения и кормления. Впоследствии такие куры несут крупные яйца, характеризуются стабильной яйценоскостью и высокой сохранностью поголовья. Однако слишком поздняя половая зрелость нежелательна, поскольку удлиняет непродуктивный период выращивания птиц. Однако ранняя половая зрелость ремонтных курочек, организм которых не подготовлен к началу яйцекладки, приводит

к снесению мелких яиц, нестабильной яйценоскости и повышенному отходу птиц. Правильное регулирование половой зрелости должно осуществляться с учетом особенностей птицы данного кросса и состояния развития ее организма. С экономической точки зрения невыгодно задерживать половую зрелость курочек ранних и средних кроссов. Также неэффективно стимулировать половое созревание ремонтных курочек позднеспелых кроссов.

С целью контроля за ростом и развитием цыплят их взвешивают, для чего на каждом ярусе клеточной батареи выделяют контрольные клетки. Взвешивание (не менее 100 голов) проводят еженедельно в одно и то же время до кормления птиц. Результаты сопоставляют с контрольными показателями живой массы цыплят (табл. 8.3).

Таблица 8.3. Контрольные показатели живой массы гибридных курочек

Возраст, неделя	Живая масса к концу недели, г		Возраст, неделя	Живая масса к концу недели, г	
	белый кросс	цветной кросс		белый кросс	цветной кросс
1	60 – 65	70 – 75	10	700 – 750	830 – 860
2	120 – 130	125 – 135	11	770 – 830	910 – 930
3	190 – 200	200 – 210	12	840 – 900	1000 – 1040
4	260 – 270	280 – 290	13	910 – 970	1100 – 1170
5	330 – 350	370 – 380	14	980 – 1050	1180 – 1240
6	410 – 440	450 – 470	15	1050 – 1130	1260 – 1290
7	480 – 530	550 – 570	16	1130 – 1220	1340 – 1370
8	550 – 600	650 – 670	17	1250 – 1350	1430 – 1460
9	620 – 670	740 – 760	18	1300 – 1420	1500 – 1550

Показатель живой массы молодняка в 5-недельном возрасте имеет высокодостоверную связь ($r = 0,7 - 0,9$) с последующей продуктивностью кур-несушек, устойчивостью яйцекладки и сохранностью поголовья. Для оценки качества выращенного молодняка используют показатель однородности стада, который определяют путем выражения в процентах числа особей, имеющих живую массу в пределах средней $\pm 10\%$ от всего количества взвешенных птиц. Данный показатель в период выращивания должен быть не ниже 85%, а при переводе во взрослое стадо не менее 90%, для взрослых птиц – 92 – 95%.

Наибольшее распространение получило выращивание молодняка в клеточных батареях Р-15, ТБЦЕ, БГО-140, «Шпэخت» и др.

В хозяйствах, в которых удается создать оптимальный микроклимат по всей высоте клеточной батареи, цыплят рассаживают в клетках всех ярусов. Однако в суточном возрасте их можно размещать только в клетки верхнего и среднего ярусов, а затем в 3-недельном возрасте равномерно рассадить по всем ярусам. При этом более мелкий молодняк необходимо оставить в верхнем ярусе, где температура несколько выше, а самых крупных и подвижных разместить в нижнем ярусе. Во время рассадки цыплят сортируют по массе, помещая их таким образом, чтобы в одну клетку не попали разные по массе особи. Размещение молодняка начинают с дальнего конца птичника.

В первые 3 — 5 дней цыплят содержат в клетках на «пеленках»: пол клетки застилают плотной бумагой в пять слоев. Каждый день один слой убирают. Применение «пеленок» исключает травмы лапок, так как они не проваливаются через сетчатый пол клеток.

При выращивании ремонтного молодняка на глубокой подстилке применяют комплекты оборудования КРМ-12,18, Р-10 и др.

Все комплекты для напольного оборудования не рассчитаны на выполнение ограниченного кормления птиц, поэтому ограничивают кормление двумя способами: выдача объемной порции или допуск птиц к корму на ограниченное время.

В среднем плотность посадки составляет при напольном содержании — 9 — 10 гол./м², при клеточном — 33 гол./м². Увеличение плотности посадки приводит к снижению продуктивных качеств птиц.

Оптимальной температурой для молодняка в суточном возрасте считается 31 — 33 °С, к 2-недельному возрасту ее снижают до 26 — 28 °С, затем еженедельно снижают на 2 °С и доводят до 18 — 20 °С.

Температура корма и воды должна быть не ниже температуры окружающего воздуха. При поении птиц холодной водой часть энергии корма будет затрачена на ее согревание в желудке, кроме того, повышается вероятность простудных заболеваний.

В первые дни выращивания относительную влажность воздуха стараются поддерживать на уровне 70 %. Такая высокая относительная влажность воздуха необходима для того, чтобы предотвратить потерю влаги организмом суточных цыплят, так как в результате этого происходит обезвоживание, замедляется рассасывание желточного мешка, ухудшается их рост и сохранность. В первые 2 —

3 дня в птичнике рекомендуется закрывать вентиляционные отверстия заслонками и не включать вентиляторы. Полезно увлажнять помещение, в котором находятся цыплята, используя специальные увлажнители, или смачивать полы помещения водой. В последующем относительная влажность должна находиться на уровне 60 %.

Нормы воздухообмена зависят от возраста молодняка и сезона года. В возрасте 1 – 9 недель в холодный период года на 1 кг массы тела молодняка необходимо подавать в помещение 0,8 – 1 м³/ч воздуха, в теплый – 5 м³/ч, с десятой недели и до конца выращивания соответственно 0,75 и 5 м³/ч.

Скорость движения воздуха в птичнике для цыплят до двухнедельного возраста должна быть не более 0,1 м/с, ее постепенно увеличивают до 0,5 м/с в холодный период и до 1,0 м/с – в теплый.

Содержание вредных газов в воздухе птичника не должно превышать: углекислого газа (CO₂) – 0,25 % объема, аммиака (NH₃) – 15 мг/м³, сероводорода (H₂S) – 5 мг/м³. Повышенное содержание углекислого газа в воздухе птичника приводит к раздражению кожи и слизистых оболочек, общей слабости, уменьшению аппетита и снижению продуктивности. При концентрации аммиака свыше 150 мг/м³ наблюдаются асфиксия и гибель птиц. Шум выше 90 дБ с частотой звуков 2 – 5 кГц приводит к снижению приростов живой массы птиц.

Требуемые параметры концентрации вредных газов, пыли, микроорганизмов, уровень звукового давления при выращивании цыплят приведены в табл. 8.4.

Таблица 8.4. Показатели микроклимата в помещениях для цыплят

Возраст птицы, дней	Предельно допустимые концентрации					Допустимый уровень шума, дБ
	углекислого газа, % по объему	аммиака, мг/м ³	сероводорода, мг/м ³	пыли органической, мг/м ³	микроорганизмов, тыс. микробных тел/м ³	
1 – 28	0,25	15	5	1	30	60
29 – 63	0,25	15	5	2	50	60
64 – 98	0,25	15	5	3	100	70
99 – 120	0,25	15	5	4	100	80

Содержание органической неагрессивной пыли в воздухе помещения в первые 4 недели жизни допускается 1 мг/м³, а с 14-недельного возраста – до 4 мг/м³.

При выращивании ремонтного молодняка применяют сдерживающие световые режимы: дифференцированные постепенно сокращающиеся, стабильно короткие и прерывистые режимы освещения.

Постепенно сокращающийся (дифференцированный) световой режим заключается в следующем: в первые 1 – 2 дня освещение круглосуточное, с 4-го дня – 23 ч света, с 5 – 7-го дня – 22 ч, затем каждую неделю сокращают на 2 ч и доводят до 8 – 9 ч.

Режим стабильно короткого светового дня: в первую неделю – 23 ч и 30 мин, во вторую – 15 ч, а с третьей недели – постоянный 9-часовой световой день.

Прерывистый режим освещения предполагает чередование света и темноты в птичнике, сохраняя основные принципы дифференцированного освещения.

Интенсивность освещенности на уровне кормушек в первые две недели должна быть 35 – 40 лк, чтобы цыплята могли освоиться с расположением кормушек и поилок. С третьей недели освещенность постепенно уменьшают до 10 – 15 лк.

Поят цыплят из вакуумных поилок, добавляя в воду 7 – 8%-й раствор глюкозы и аскорбиновую кислоту. Каждый день воду необходимо менять, а поддон поилки промывать, так как в нем накапливаются остатки корма. Одновременно с вакуумными заполняют водой и желобковые поилки. Они должны быть установлены таким образом, чтобы цыплята имели свободный доступ к воде. Чтобы у молодняка не было залипания клоаки, в первые 10 дней дают подсолнечное масло из расчета 0,1 г/гол.

Курочек и петушков с суточного возраста желательно выращивать отдельно. Это связано с различной интенсивностью роста, потребностью в питательных веществах, световом режиме, что в дальнейшем обеспечивает лучший рост и развитие, высокие продуктивные и воспроизводительные качества птиц. Световой режим положительно влияет на подготовку кур к яйцекладке, но отрицательно влияет на сперматогенез, сдерживает рост и развитие семенников. Так как петушки растут интенсивнее, они нуждаются в кормах с более высоким содержанием питательных веществ.

При выращивании петушков без пересадки с суточного до 17-недельного возраста их содержат в специально переоборудованных для этих целей клеточных батареях БГО-140, Р-15, увеличив высоту клеток до 550 – 600 мм.

Параметры микроклимата птичника те же, что и при выращивании ремонтных курочек, однако световые режимы для петушков другие.

В суточном возрасте продолжительность светового дня должна составлять 17 ч 30 мин, постепенно сокращаясь к 12-недельному возрасту, доводится до 12 ч и на этом уровне остается до конца выращивания. Интенсивность освещения 20 – 30 лк.

Первый раз петушков отбирают по живой массе и вторичным половым признакам (гребешок, сережки) в возрасте 5 – 6 недель. Чем раньше формируется гребень, тем больших размеров достигнет он в 22-недельном возрасте, тем лучше будут развиты семенники и выше качество спермы. Петухи, у которых вторичные половые признаки развиваются позже 5 – 6 недель, в 40 – 50 % случаев оказываются позднеспелыми и стерильными.

После первой оценки во избежание травмирования гребней прутьями передней дверки их целесообразно обрезать. Для уменьшения кровотечения и повышения свертываемости крови за 12 ч до операции птице не дают воду. Рану прижигают раскаленными ножницами или обрабатывают йодом.

Второй раз петухов отбирают в возрасте 22 недель по экстерьеру и качеству спермы. Для искусственного осеменения петухов отбирают по экстерьеру и оценивают по качеству спермопродукции. Сперму получают методом абдоминального массажа. Объем эякулята должен быть в пределах 0,4 – 0,9 мл, концентрация спермы не менее 4 млрд/мл, подвижность спермиев 8 – 9 баллов.

При совместном содержании птиц родительского стада в клетках петухи часто травмируют кур когтями во время спаривания, что приводит к повышенному отходу и снижению яйценоскости, поэтому рекомендуют обрезать когти у петухов в суточном возрасте или при переводе их во взрослое стадо.

Для борьбы с каннибализмом проводят обрезку клюва (дебикирование) в следующие сроки: в течение первых суток, 6 – 10 и 42 – 70 дней. При массовом расклеве у молодняка удаляют 1/2 верхнего и 1/3 нижнего клюва; при несильном – 1/3 верхнего и только кончик нижнего. При дебикировании птиц старше 6 недель верхнюю часть клюва укорачивают на 2/3, а нижнюю на 1/3.

Операцию проводят в прохладное время суток. За 2 дня до дебикирования птице дают с водой витамин К (4 г/л) и С (20 мг/л).

Перед началом операции молодняк не кормят в течение 6 ч. Не рекомендуется дебикировать больную птицу, находящуюся в состоянии стресса, а также в период вакцинации и при температуре воздуха в помещении более 27 °С.

После дебикирования в течение 3 дней корм дают в виде влажной мешанки, а его уровень в кормушке повышают в 1,5 раза. Первую неделю скармливают комбикорм мелкого помола, исключая наличие в нем компонентов в виде крупы и гранул.

При передаче поголовья в цех несушек проводят зоотехническую оценку молодок. Слабо развитых курочек с тусклыми глазами, истощенных, с недоразвитым гребнем, с искривлениями килля грудной кости, ног, клюва и другими пороками экстерьера отбраковывают. Нормально развитыми и хорошо подготовленными к яйцекладке считаются курочки, у которых в период оценки остаются несменными 1 – 2 маховых пера.

Выход делового молодняка, предназначенного для промышленного стада, при выращивании с суточного до 20-недельного возраста должен составлять не менее 90 %, для родительского стада – 85 %.

8.2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА БРОЙЛЕРОВ

Бройлер – гибридный мясной цыпленок, отличающийся интенсивным ростом, высокой оплатой корма, нежным мясом. Производство мяса бройлеров в широких масштабах развивается на основе концентрации, внутриотраслевой специализации, межхозяйственной кооперации и интеграции. При этом предприятия переходят от технологии с замкнутым циклом производства к организации объединений, хозяйств с узкой специализацией каждого из них на одной из стадий технологического процесса.

8.2.1. Содержание родительского стада

Для успешной работы бройлерной птицефабрики в первую очередь необходимо определить оптимальные размеры родительского стада. При расчете его среднего поголовья интенсивность яйценоскости по стаду должна быть на уровне 50 %.

В течение года планируют равномерное поступление инкубационных яиц. Чтобы поддержать продуктивность на высоком уровне в течение года, необходимо многократно комплектовать родительское стадо, минимальная кратность которого должна быть не менее четырех раз в год. Размер и кратность комплектования родительского стада определяют планируемым объемом производства мяса. На крупных птицефабриках стадо может комплектоваться ежемесячно через равные промежутки времени и одинаковыми по количеству разновозрастными партиями птиц (разница в возрасте должна быть не менее 14 дней). Ремонтный молодняк в подготовленные птичники для взрослых птиц переводят за месяц до начала яйцекладки.

Родительское стадо мясных кур содержат напольно на глубокой подстилке или в клеточных батареях.

Основной метод содержания — напольный на глубокой подстилке. При этой системе содержания используют оборудование КМК-12(18), Л-110, «Биг Датчмен» и др. Толщина подстилки должна составлять не менее 20 см, расход подстилки — 6 кг/гол. за весь период содержания птиц.

В последнее время несколько изменяется взгляд на соотношение кур и петухов в родительском стаде. Так, в возрасте 138 дней петухи размещаются в секции для совместного содержания с курами при соотношении 9 — 10 самцов на 100 кур или 1:10 — 11. К возрасту 22 недели (154 дня) это соотношение составляет 1:12,5, в возрасте кур 50 — 60 недель оптимальным считается 1:14.

Петухов переводят за 1 — 2 дня до посадки кур с тем, чтобы петухи быстрее адаптировались к новым условиям и начали потреблять корм из «своих» кормушек. В возрасте 160 — 170 дней допускается подсадка петухов к курам. В продуктивный период учет наличия петухов и кур по секциям или клеткам ведут постоянно. Чтобы избежать снижения оплодотворенности яиц, рекомендуется к курам в 45 — 48 недель добавлять не менее 20 % молодых петухов 25 — 28-недельного возраста. Подсаживать петухов следует в темноте, лучше поздно вечером.

Для петухов используют цилиндрические кормушки с автоматическим заполнением, которые располагают выше, чем для кур (высота 50 см). Ширина поддона цилиндрической кормушки должна быть 10 см, чтобы не травмировать гребень петуха. Пред-

почтительно кормушки для петухов располагать вдоль птичника в центре в одну линию равномерно по всей площади птичника. Раздельное питание кур и петухов связано с тем, что у петухов более интенсивный обмен веществ, выше потребность в витаминах, но меньше потребность в минеральных веществах.

О состоянии здоровья петухов судят по цвету гребня и сережек, а также по состоянию конечностей. Самцов с пороками конечностей (кривые пальцы, опухшие суставы, намины и т. д.) выбраковывают. Неблагоприятное воздействие на конечности оказывает сырая подстилка. Она приводит к размягчению и набуханию кожи макиша подошвы.

К 17 – 20-недельному возрасту показатели по живой массе петухов должны соответствовать стандартным показателям кроссов (в среднем 2700 – 2900 г). Прирост живой массы самцов с 20 до 30 недель – 120 – 130 г в неделю. После 30 недель живую массу петухов увеличивают минимально (на 15 – 20 г за неделю), но ее снижения не допускают. К концу периода содержания (60 – 64 недели) живая масса петуха-производителя должна составлять 4,5 – 4,8 кг.

Вдоль коридора в птичнике устанавливаются двухъярусные гнезда из расчета одно гнездо на 4 – 5 кур на высоте 50 см от пола. Если на гнездах есть брезентовые шторки, первоначально их поднимают, чтобы куры могли свободно заходить в гнезда. Часто используют двухъярусные гнезда, что позволяет экономить площадь пола птичника. Гнезда устанавливают так, чтобы расстояние от нижней части первого яруса гнезда до пола составляло не более 40 см. В зоне размещения гнезд освещенность уменьшают, чтобы создать более спокойную обстановку для несущейся курицы. Необходимо следить, чтобы каждая курица начинала нестись в гнездах.

Высокая эффективность использования родительского стада достигается благодаря строгому соблюдению нормативов по содержанию птиц.

При содержании на глубокой подстилке плотность посадки кур поддерживают в пределах 4 – 5 гол./м² пола птичника, фронт кормления при применении продольных кормушек – 15 см/гол., фронт поения с продольными поилками – 5 см/гол. При использовании бункерных кормушек и чашечных поилок фронт кормления может быть уменьшен на 25 – 30 %.

Продолжительность светового времени и интенсивность света играют ключевую роль в развитии репродуктивной системы кур. Обоим этим факторам следует уделять пристальное внимание при разработке эффективных систем освещения. Неподходящая для птиц программа освещения может оказывать на стадо излишнее или недостаточное стимулирующее влияние. Важнейшим требованием при регулировании светового режима в закрытых (светонепроницаемых) помещениях является исключение попадания света через вентиляционные отверстия, воздухоприемники, дверные рамы и т. п.

Возраст птиц при начале стимуляции светом зависит от живой массы и однородности стада, но обычно этот процесс осуществляется с 20 – 21-недельного возраста. Рекомендуемые программы освещения несколько отличаются в зависимости от используемого кросса.

Программа освещения для родительского стада кросса «Кобб-500» предусматривает резкое увеличение продолжительности светового дня (сразу на 4 ч) и в дальнейшем еженедельное одночасовое повышение длительности светового периода. В 24-недельном возрасте длительность светового дня составляет 16 ч, а интенсивность освещения остается стабильной – 40 – 60 лк.

Фирма «Росс» рекомендует в первую неделю при стимуляции светом увеличивать продолжительность светового дня на 3 ч, а в дальнейшем по 0,5 ч в неделю и доводить в 27 недель до 15 ч. Специалисты этой фирмы считают, что при неудовлетворительных показателях можно усилить стимуляции светом до 16 ч, а дальнейшее увеличение продолжительности светового дня уже пользы не приносит.

Комбинированное увеличение продолжительности светового дня и интенсивности освещения стимулирует половую зрелость птиц и получение высоких показателей яичной продуктивности.

Рекомендуемый регулируемый по заданной программе световой режим, используемый на птицефабриках Республики Беларусь, при содержании родительского стада мясных кур представлен в табл. 8.5.

Чтобы исключить откладывание яиц на полу, световой день увеличивают за счет утренних часов.

Оптимальная температура воздуха в птичнике в зоне нахождения птиц должна находиться в пределах 16 – 18°C, при относительной влажности 60 – 70 %.

Таблица 8.5. Световой режим при содержании родительского стада мясных кур

Возраст птицы, недель	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк	Возраст птиц, недели	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
19 – 22	8	10 – 15	31 – 32	13,5	20 – 25
23	9	20	33 – 34	14	20 – 25
24	10	20	35 – 36	14,5	20 – 25
25	11	20	37 – 38	15	20 – 25
26	12	20 – 25	39 – 42	15,5	20 – 25
27	12	20 – 25	43 – 46	16	20 – 25
28 – 30	13	20 – 25	47 и старше	16	20 – 25

Для содержания родительского стада можно применять и клеточные батареи типа ТБК-Р, КП-15, КБР-2 и др. Чтобы избежать грудных и ножных наминов, а также снизить бой и насечку яиц, применяют полимерное покрытие подножных решеток. В одной клетке батареи размещают, как правило, 24 – 25 кур и 3 петуха. Плотность посадки должна составлять 870 см²/гол.

Все технологические нормативы по уходу сходны с таковыми при напольном содержании.

Для продления сроков эксплуатации кур можно проводить принудительную или искусственную линьку. При этом второй период продуктивности у кур продолжается не менее 6 мес.

8.2.2. Выращивание ремонтного молодняка

На инкубацию закладывают яйца крупными партиями, чтобы одновременно заполнить птичник. Допускается комплектовать птичник в несколько приемов, но разница в возрасте в одном здании не должна превышать 5 дней.

Нормативным показателем оценки суточных цыплят является живая масса, которая должна находиться в пределах 35 – 47 г. Сохранность молодняка до 2-недельного возраста должна быть не менее 97,0 % при браковке не более 2,0 %.

Ремонтный молодняк в суточном возрасте разделяют по полу. Петушков маркируют путем разреза наружной перепонки левой лапки, прижигают шпорные бугорки и обрезают когти на двух внутренних пальцах обеих ног. Обрезку когтей проводят на уровне пер-

вого сустава за когтем. Зачатки шпор удаляют с целью профилактики травмирования кур при спаривании. Допускается прижигание шпор в 4 недели, обрезка когтей – в 7- или 20-недельном возрасте.

Для замены одной взрослой курицы родительского стада принимают на выращивание 1,5 суточных курочки, а одного взрослого петуха – 3 суточных петушка. Расчет выхода ремонтного молодняка для комплектования родительского стада мясных кур при разделении суточных цыплят по полу приведен в табл. 8.6.

Таблица 8.6. Расчет количества ремонтного молодняка для выхода 1000 голов молодняка при комплектовании родительского стада мясных кур

Возрастная группа	Начальное поголовье, голов	Сохранено		Выбрано и слано на убой		Переведено в следующую группу, голов	Выход молодняка, %
		голов	%	голов	%		
1 – 8 недель – всего	1650	1568	98,0	443	26,8	1125	68,2
в том числе:	1350	1283	95,0	283	20,9	1000	74,1
курочек	300	285	95,0	160	53,3	125	41,7
петушков							
9 – 19 недель – всего	1125	1102	98,0	67	6,0	1035	68,2
в том числе:	1000	980	98,0	51	5,1	929	92,9
курочек	125	122	98,0	16	12,8	106	84,8
петушков							
20 – 26 недель – всего	1035	1025	99,0	25	2,4	1000	96,6
в том числе:	929	920	99,0	20	2,2	900	96,9
курочек	106	105	99,0	5	4,7	100	94,3
петушков							
1 – 26 недель – всего	1650	1535	93,0	535	32,4	1000	60,6
в том числе:	1350	1253	92,9	353	26,2	900	66,6
курочек	300	282	94,0	182	60,6	100	33,3
петушков							

Во взрослое поголовье ремонтный молодняк переводят в 26-недельном возрасте. Выход ремонтных курочек при выращивании с суточного до 26-недельного возраста должен быть не ниже 65 %, петушков – не менее 33 %.

Выращивают ремонтный молодняк на глубокой несменяемой подстилке или в клеточных батареях.

Большинство бройлерных птицефабрик выращивают ремонтный молодняк напольно на глубокой подстилке. При этом курочек

и петушков выращивают раздельно. Птицу также отдельно выращивают по линиям (в репродукторах первого порядка) и по родительским формам (в репродукторах второго порядка).

Для механизации технологических процессов по выращиванию ремонтного молодняка применяются комплекты оборудования КРМ-11 (узкогабаритные); КРМ (12,18) – для птичников шириной 12 и 18 м; ОБР и др.

Нормативная плотность посадки курочек при выращивании на подстилке в суточном возрасте – 9 – 11 гол./м²; в 4-недельном – 6 – 7 гол./м²; в 19-недельном – 4,8 – 5,5 гол./м²; в 27-недельном – 4,5 – 5 гол./м², в клеточных батареях – 450 – 540 см²/гол. Для петухов плотность посадки уменьшают на 20 – 25 %.

При напольном содержании перед посадкой новой партии птиц готовят соответствующим образом помещение: пол посыпают известью-пушонкой из расчета 0,2 – 0,3 кг/м², создают слой сухой подстилки толщиной 5 – 7 см, нагревают воздух до необходимой температуры, расставляют оборудование.

Основа высокой эффективности бройлерного производства – это направленное выращивание ремонтного молодняка, суть которого состоит в получении для комплектования родительского стада птицы, способной в жестких условиях промышленной технологии проявить высокую плодовитость, жизнеспособность и давать потомство, обладающее высокой энергией роста.

Основные пути повышения эффективности направленного выращивания ремонтного молодняка – это сочетание ограниченного кормления с дифференцированным световым режимом. Известно, что мясные куры и ремонтный молодняк весьма склонны к ожирению. Это снижает их воспроизводительные способности (яйценоскость, инкубационные качества яиц). Хорошая высокопродуктивная несушка должна иметь определенную (нормативную) живую массу, соответствующую породе, линии и возрасту. Ожирение ремонтного молодняка и взрослых кур мясных пород связано с избыточным потреблением питательных веществ рациона.

Молодняк мясного типа можно переводить на ограниченное кормление с 4-недельного возраста, а завершать его к 24 неделям. Следует учитывать, что чем раньше птица переводится на ограниченное кормление, тем легче она его переносит. Применяются следующие способы организации ограниченного кормления: качественное и количественное.

Качественное ограничение заключается в том, что птица получает корм вволю, но со сниженным содержанием всех питательных веществ при строгом соблюдении их соотношения.

При *количественном ограничении* птица получает строго дозированную массу комбикорма, сбалансированного по всем основным параметрам питательности. При этом способе дозирования необходимы такие средства раздачи кормов, которые бы выдавали строго заданную дозу корма. Наиболее распространенным и технически легко осуществимым является ограниченное кормление путем введения одного или двух голодных дней в неделю, которые обычно приурочиваются к выходному дню (такой режим применяют с 6-недельного возраста).

Более предпочтительным является ежедневное ограничение птиц в корме, поскольку при кормлении через день наблюдаются неравномерность прироста живой массы, задержка полового созревания, скопление значительного количества корма в зобе.

Контроль за ростом ремонтного молодняка при ограниченном кормлении осуществляется путем постоянного (еженедельного) его взвешивания и сравнения полученных данных с нормативами. При этом индивидуально взвешивают не менее 100 голов одних и тех же цыплят, взятых из разных зон птичника. К моменту перевода в родительское стадо живая масса курицы должна быть в среднем 2,6 кг. По результатам взвешивания определяют однородность стада по массе. Однородность стада по живой массе ($\pm 10 - 15 \%$) должна быть не ниже 80 % в любой период выращивания.

При ограниченном кормлении устанавливается среднесуточная доза полнорационного комбикорма с учетом возраста молодняка и его пола. Если живая масса птиц в стаде ниже стандартной, то дозу корма увеличивают на 3 – 5 г на одну голову в сутки. В случае заболевания молодняка его временно переводят на кормление вволю.

Кормушки должны находиться на уровне спины молодняка, а nippleные поилки устанавливаются на уровне вытянутого состояния шеи цыпленка. Высоту кормушек и поилок систематически регулируют, что способствует уменьшению потерь кормов и воды. За период выращивания высота подвешивания кормушек и поилок регулируется 6 раз (табл. 8.7).

Таблица 8.7. Регулирование высоты кормушек и поилок

Возраст птицы, недель	Расстояние от подстилки до верхней части кормушек или поилок, см
1 – 3	Находится на подстилке
4	10
5	12
6	15
7	18
8 – 17	20
18 и старше	27

Молодняку необходимо обеспечивать свободный доступ к кормушкам и поилкам.

Фронт кормления и поения ремонтного молодняка при выращивании на подстилке и комбинированных полах приведен в табл. 8.8.

Таблица 8.8. Фронт кормления и поения ремонтного молодняка мясных кур

Возраст птицы, дней	Фронт кормления, см/голову	Фронт поения, см/голову
1 – 14	2,5	1,0
15 – 28	5,0	1,5
29 – 63	8,0	2,0
64 – 140	10,0	2,5
141 и старше	15,0	5,0

Фронт поения при использовании ниппельных поилок – 12 – 15 гол./ниппель.

Одновременно с ограниченным кормлением мощным фактором повышения продуктивности является световой режим, который позволяет умело управлять половым созреванием птиц и их продуктивностью. Для ремонтного молодняка применяется дифференцированный по возрасту птиц световой режим, приведенный в табл. 8.9.

Таблица 8.9. Световой режим при выращивании ремонтного молодняка мясных кур

Возраст птицы, дней	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
1 – 2	24	60
3 – 7	20	20
8 – 21	16 – 8	20
22 и старше	8	5 – 10

Для освещения птичников применяют лампы накаливания и люминесцентные. Так как петушки наиболее чувствительны к стрессам первые двое суток, им обеспечивают яркое освещение под брудером, чтобы они быстрее привыкли к поилкам и кормушкам. К 4 неделям световой день постепенно сокращают до 18 ч, а к 7-й неделе доводят до 10 ч.

При содержании ремонтного молодняка необходимо создать оптимальный микроклимат. Температурно-влажностный режим при выращивании бройлеров приведен в табл. 8.10.

Таблица 8.10. Температурно-влажностный режим при выращивании ремонтного молодняка мясных кур

Неделя выращивания	Температура, °С		Относительная влажность воздуха, %
	в помещении	под брудером	
1	26	34 – 32	70 – 65
2	24	30 – 29	65
3	22	26	60
4	20	23	60
5	20		60
6 и старше	18		60

При обогреве всего птичника, т. е. выращивание без брудеров, температура в первые дни должна быть на уровне 31 – 30 °С. В дальнейшем температура постепенно снижается до 18 °С.

Система вентиляции в птичнике должна обеспечивать поступление достаточного количества свежего воздуха для оптимального протекания обменных процессов в организме, также для удаления аммиака, углекислого газа, пыли и излишнего тепла. Воздушный обмен в холодный период года должен составлять 0,75 м³/ч на 1 кг массы тела при скорости движения воздуха, не превышающей 0,2 м/с. В теплый период эти показатели увеличивают соответственно до 5,5 м³ на 1 кг массы тела в час и 0,4 м/с. Предельно допустимой концентрацией углекислого газа считается 0,25 %, аммиака – 15 мг/м³, сероводорода – 5 мг/м³.

При клеточном выращивании ремонтного молодняка используют клеточные батареи КБУ-3, Р-15, ТБЦЕ, БГО-140 и др. Сложности при этом способе выращивания заключаются в недостаточной высоте клеток и организации ограниченного кормления.

При содержании птиц в клеточных батареях фронт кормления должен составлять 10 – 12 см/гол., поения – 5 – 6 см/гол. Все остальные технологические нормативы по уходу сходны с таковыми при напольном содержании.

8.2.3. Выращивание цыплят-бройлеров

В Республике Беларусь бройлеров в основном выращивают в клеточных батареях или напольно на глубокой подстилке. Для этого строятся типовые птичники размером 18×84 м, 18×96 м, 18×102 м. Предусматривается блочная система выращивания птиц, т. е. в одном блоке располагаются три птичника.

Для выращивания бройлеров на глубокой подстилке, на бройлерных птицефабриках в последнее время внедряют немецкое и бельгийское оборудование фирм «Биг Дачмен» и «Роксел». Эти комплекты оборудования рассчитаны для напольного выращивания бройлеров с суточного до убойного возраста при одинаковой плотности посадки на каждый квадратный метр пола.

В качестве подстилочного материала можно использовать древесные опилки, стружку и т.д. Влажность подстилки не должна превышать 25 %. В подстилочном материале не допускается наличие патогенной бактериальной и грибковой микрофлоры. Подстилку засыпают на сухой пол птичника ровным слоем толщиной 7 – 10 см. Предварительно перед настилом свежей подстилки пол засыпают известью-пушонкой из расчета 0,3 – 0,5 кг/м². Толщина слоя подстилки должна составлять 5 – 10 см. За период выращивания на одного бройлера расходуют примерно 1,5 – 2,0 кг подстилки. Удаление загрязненной подстилки производят с помощью бульдозера, а после каждой партии выращенных бройлеров ее меняют полностью.

При клеточном выращивании бройлеров используют 3- и 4-ярусные клеточные батареи «Шпэхт», «Биг Дачмен», ТБЦБ, ТББ, ТББ-У и др. В каждой клетке устанавливается по 6 ниппелей с каплеуловителями и кормушки тарелочного типа. В современных клеточных батареях используется специальная система полов, которая состоит из выдвижных частей. Когда птица набрала свой конечный вес, решетки пола убираются и птица перемещается на ленту пометоудаления. Затем бройлеры транспортируются в тыльную часть батарей и по лифтовому транспортеру поступают на выгрузку.

Круглогодичное выращивание цыплят на мясо рассчитано на содержание в одном помещении 4 – 5 партий бройлеров и более. После сдачи каждой выращенной партии птицы на убой в птичниках выдерживают 2-недельный профилактический перерыв. В это время помещение очищают и моют, удаляют помет (при напольном содержании), выполняют ремонтно-наладочные работы. Из кормушек и бункеров удаляют остатки корма, проводят влажную дезинфекцию, белят стены и потолок. За 2 – 3 дня до посадки цыплят проводят заключительную аэрозольную дезинфекцию.

Преимущества клеточного содержания по сравнению с напольной системой:

- максимальное использование производственных площадей: размещение птиц на квадратном метре площади пола в 2 – 3 раза выше, чем при напольном содержании;
- птица размещается небольшими изолированными группами;
- лучшие условия для проявления генетически обусловленной продуктивности и высокой сохранности птиц;
- лучшее санитарное состояние;
- исключение необходимости в подстилочном материале;
- возможность полной механизации и автоматизации работы по обслуживанию птиц;
- меньшая протяженность различных коммуникаций (водопровод, теплотрасса) в 2 – 3 раза, а также площадь, отводимая под птицефабрику;
- требует меньше тепла для обогрева помещений;
- большая нагрузка на оператора и выше производительность труда;
- снижение затрат кормов на единицу продукции на 10 – 15 %.

Недостатки клеточного содержания по сравнению с напольной системой:

- высокие первоначальные капитальные затраты на приобретение и монтаж оборудования и последующий его ремонт;
- трудности в регулировании оптимального микроклимата при использовании многоярусных клеток;
- образуются намыны на киле грудной кости, при этом снижается качество тушек.

Технологические нормативы при выращивании цыплят-бройлеров представлены в табл. 8.11.

Таблица 8.11. Технологические нормативы при выращивании цыплят-бройлеров

Показатель	Способ выращивания	
	на подстилке	в клеточных батареях
<i>Плотность посадки</i>		
Голов на метр квадратный	14 – 18	27 – 33
Сантиметр квадратный на голову	550 – 710	320 – 360
<i>Фронт поения</i>		
Голов на ниппель или микрочашку	10	10
Сантиметр желоба на голову	1,5	1,5
<i>Фронт кормления</i>		
Сантиметр желоба на голову	4,5	4
Сантиметр бункера на голову	4	3
Выход продукции с 1 м ² площади, килограмм живой массы	Не менее 24	Не менее 40

При любом способе выращивания необходимо создать оптимальные условия кормления и содержания для полной реализации генетических возможностей гибридных мясных цыплят.

Для цыплят-бройлеров используются две системы поддержания температурного режима: брудерное выращивание при размещении цыплят под брудерами и «точечное» размещение, содержание с расположением молодняка по всему птичнику. При прямом обогреве под брудером обычно не используют ограждения, а цыплята находятся в зоне оптимальной температуры путем ее освещения при отсутствии другого фонового освещения, т. е. весь остальной свет в птичнике выключается.

Поведение цыплят является лучшим индикатором контроля за температурой под брудером. При оптимальной температуре цыплята распределены равномерно. При повышенной температуре цыплята не шумят, их дыхание затруднено, крылья опущены, они держатся подале от брудера. При пониженной температуре цыплята скучиваются возле брудера, очень шумят. При содержании цыплят с их распределением по всему птичнику в нем не должно наблюдаться перепадов температуры и молодняк равномерно размещается по площади птичника. Об оптимальности температурного режима свидетельствует то, что цыплята стремятся образовать группы по 20 – 30 гол. и между группами происходит постоянное движение. Стадо регулярно должно потреблять корм и воду.

Основная задача на первой стадии брудерного выращивания – это развитие аппетита и повышение потребления корма. Активность и аппетит цыплят стимулируются, если окружающая температура находится на нижнем уровне их комфорта, что в первые дни выращивания соответствует 28 – 30 °С.

Требуемые параметры температуры и влажности воздуха необходимо создать в птичнике до приема новой партии цыплят за 24 ч – летом, за 48 – зимой. Перед посадкой цыплят температура бетонного пола должна составлять 28 – 29 °С.

Оптимальный режим температуры и влажности воздуха при выращивании бройлеров приведен в табл. 8.12.

Таблица 8.12. Оптимальный температурно-влажностный режим при выращивании цыплят-бройлеров

Возраст цыплят, неделя	Температура воздуха при выращивании бройлеров на подстилке и сетчатых полах, °С		Влажность воздуха, %	Температура воздуха при выращивании бройлеров в клеточных батареях, °С		Влажность воздуха, %
	в помещении	под источником обогрева		в помещении	в клетке	
1	28 – 26	34 – 30	55 – 65	30 – 28	32 – 30	65 – 70
2 – 4	24 – 22	29 – 24	60 – 70	25 – 24	28 – 26	65 – 70
5 – 6	20	–	60 – 70	20 – 18	22 – 20	65

Для цыплят с суточного до 4-недельного возраста под средствами локального обогрева и в птичниках с клеточным оборудованием допускается повышение температуры на 1 – 2 °С. Нарушение температурного режима повышает себестоимость продукции на 15 – 20 % (снижение прироста, низкая сохранность птиц).

Известно, что относительная влажность в выводном шкафу к концу инкубационного периода значительно повышается (примерно до 80 %). Для уменьшения стресса, связанного с разностью изменения влажности в выводном инкубаторе и птичнике, в первые дни в нем следует поддерживать относительную влажность не ниже 65 – 70 %. При относительной влажности ниже 50 % в первые 3 – 5 дней жизни у цыплят наблюдается обезвоживание, что является причиной снижения продуктивности и ухудшения однородности стада.

Температуру и влажность воздуха в помещении измеряют не менее двух раз в сутки в трех точках, по торцам и в середине помещения на уровне головы птицы.

При выращивании бройлеров световой режим коренным образом отличается от режима для ремонтного молодняка и взрослых птиц.

В бройлерной промышленности применяется круглосуточное непрерывное освещение птичников, которое остается постоянным на весь период выращивания, а интенсивность освещения меняется (табл. 8.13).

Таблица 8.13. Интенсивность освещения и продолжительность светового дня для бройлеров

Возраст, дней	Интенсивность освещения, лк	Продолжительность светового дня, ч
0 – 7	40 – 60	23 света и 1 – темноты
7 – 21	20 – 10	23 света и 1 – темноты
21 до дня убоя	10	23 света и 1 – темноты

При этом предусмотрен кратковременный перерыв в течение часа, чтобы птица могла привыкнуть к темноте в случае перебоев электроэнергии, что предотвращает возникновение паники, приводит к скоплению молодняка и удушью.

В качестве модифицированного светового режима применяется и режим периодического (прерывистого) освещения, который предусматривает регулярное чередование временных блоков, включающих периоды света и темноты.

Считается, что режим прерывистого освещения повышает активность птиц, улучшает показатели конверсии кормов благодаря их меньшим потерям.

При регулярном чередовании темноты и света бройлеры имеют конкретные периоды отдыха и поэтому в светлый период отличаются высокой активностью. Многие физиологические процессы отличаются суточной цикличностью и благодаря регулярным циклам чередования светлого и темного времени рост и развитие молодняка приобретает естественный характер.

Недостаточный фронт кормления отрицательно сказывается на темпах роста птиц и ее однородности по живой массе. При

использовании цепного кормораздатчика необходимо не менее 2,5 см кормового пространства на голову. Необходимо устанавливать не менее одного ряда кормушек на каждые 5 м ширины птичника. Все типы кормушек регулируются по высоте, чтобы свести к минимуму потери корма и обеспечить комфортный доступ цыплятам к корму, а дно лотка или кормовой тарелки должно быть на уровне спины.

При выращивании бройлеров важное значение имеет непрерывная и достаточная подача чистой воды, что необходимо для предотвращения обезвоживания организма и стимуляции потребления корма. Считается, что птица потребляет достаточное количество воды, если соотношение между количеством воды и корма составляет 1,8:1 (1,6:1 при использовании ниппельных поилок), т. е. потребление воды 1,6 – 1,8 раза повышает количество съеденного корма. Ежедневное потребление воды измеряется водомерами, установленными в точке поступления ее в птичник. Любые колебания суточного потребления воды указывают на факторы неблагополучия стада (заболевания, качество кормов).

Для поения цыплят обычно используют две системы: поилки колокольного типа и ниппельные. При любой системе поения они распределяются равномерно, и на каждые 3 м птичника устанавливается один ряд поилок. Одна ниппельная поилка рассчитана на 11 – 12 цыплят-бройлеров. Регулировку ниппельных поилок осуществляют согласно рекомендациям изготовителя.

Эффективность производства мяса бройлеров определяется основными производственными показателями и в конечном итоге экономической эффективностью. Основные производственные показатели включает европейский индекс продуктивности, определяющий уровень ведения производства и выражается формулой

$$\text{ЕИП} = \frac{\text{Сохранность, \%} \times \text{живая масса, кг}}{\text{Дни выращивания} \times \text{затраты кормов на 1 кг прироста, кг}} \times 100.$$

8.3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ИНДЕЕК

Индейководство – одно из перспективных направлений современного мясного птицеводства. Появление ряда инвестиционных проектов по созданию новых индейководческих комплексов связано с увеличением спроса на диетическое мясо. Мясо индеек считают мясом будущего, которое по сравнению со всеми остальными видами мяса птицы имеет высокое содержание белка (22,5 %), небольшое содержание жира (8,2 %) и низкую калорийность (176 ккал в 100 г). В дополнение к этому высокая энергия роста (среднесуточный прирост 80 – 140 г), сравнительно низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы (2,8 – 3,3 кг) и высокий выход съедобных частей (70 % и более) делают откорм индеек конкурентоспособным, особенно при глубокой переработке. Для этой цели наиболее подходят тяжелые кроссы индеек, способные увеличивать массу ценных частей тушки до 20 – 22-недельного возраста, эффективно конвертируя корм в прирост.

8.3.1. Содержание родительского стада и искусственное осеменение индеек

При круглогодичном промышленном производстве в специализированных индейководческих хозяйствах необходимо организовать поступление в течение года полноценных яиц для инкубации, круглогодичной вывод индюшат для выращивания на мясо. Этого добиваются путем многократного комплектования родительского стада.

При раздельном выращивании самцов и самок ремонтный молодняк индеек переводят в птичники родительского стада не позднее 26-недельного возраста. При совместном выращивании ремонтный молодняк в возрасте 17 недель разделяют по полу и сразу переводят в птичники для родительского стада. Особое внимание обращают на их живую массу и состояние ног. Оставляют молодняк с запасом: 120 % самок и 150 % самцов к заменяемому поголовью. Половое соотношение самцов и самок в период использования должно составлять 1 : 10 – 18. Окончательный отбор поголовья родительских форм проводят в 28 – 30 недель. Птичник заполняют

одновозрастной птицей. Не рекомендуется подсаживать птицу взамен выбывшей.

Выращивают индеек на глубокой подстилке, реже — в клеточных батареях.

При выращивании *на глубокой подстилке* перед посадкой ремонтного молодняка в птичники для родительского стада, ее укладывают слоем 15 см. За весь период содержания взрослых индеек на одну голову расходуют около 30 кг подстилочного материала.

Индюков и индеек родительского стада содержат изолированно на глубокой подстилке, индюков размещают в секциях мелкими группами (8 — 10 голов) или индивидуально на полу в клетках (1000×1000×1150 мм), индеек — в секциях до 100 голов. Перегородки делают до потолка. Если же крылья индеек в суточном возрасте подрезают, то высота перегородок составляет 1,5 м.

При *клеточном содержании* взрослых индеек используют одно- или двухъярусные батареи. В комплекты клеточного оборудования входят: бункера для загрузки и дозирования кормов, кормораздатчики для уборки помета, системы поения, освещения, вентиляции.

Разработаны специализированные клеточные батареи П-312 и ПС-2, предназначенные для содержания 1 — 2 индеек (в зависимости от кросса) с использованием искусственного осеменения.

Индюков содержат в клетках по 1 — 2 головы в батареях П-311 или КИП с устройством для стимуляции спермоотдачи. Высота клетки от пола для удобства получения спермы составляет 700 мм.

Плотность посадки в зависимости от используемого кросса составляет 1 — 2 гол./м², фронт кормления — 10 см/гол., фронт поения при проточных поилках — 3 см/гол.

Независимо от системы содержания температура воздуха в птичнике должна составлять 16 — 18 °С, относительная влажность воздуха 70 — 75 %. Минимальное количество воздуха, подаваемого в птичник, — 6 м³/ч на 1 кг живой массы. Содержание сероводорода 5 мг/м³, аммиака 15 мг/м³, углекислого газа — не более 0,25 %.

Световой день для самок перед началом яйцекладки начинают увеличивать и к 36-недельному возрасту доводят до 15 ч. Освещенность в птичниках (на уровне кормушек и поилок) — 60 лк. Племенных самцов выращивают при стабильном 14-часовом освещении и интенсивности освещенности — 20 — 30 лк.

Индейки характеризуются частым проявлением инстинкта насиживания, резко снижающим продуктивность. Располагающими факторами для проявления инстинкта насиживания являются высокая температура, наличие затемненных мест, нехватка гнезд, редкий сбор яиц, недостаточная вентиляция. Самки, проявляющих инстинкт насиживания, выделяют постоянно. С 4-й недели от начала яйцекладки в стаде индеек проводят комплекс мероприятий по подавлению инстинкта насиживания. Для этой цели практикуют смену секций при каждом осеменении несушек. Необходимо следить за тем, чтобы индейки после снесения не задерживались в гнездах, засидевшихся же необходимо из них выгонять. Используют для разгуливания наседок также специальные секции без гнезд, в которых насиживающих индеек содержат при высокой освещенности 150 – 200 лк совместно с индюками при половом соотношении 1 : 5 – 6 в течение недели. Тех индеек, у которых прекратился инстинкт насиживания и началась яйцекладка, возвращают в обратно в стадо, а сохраняющих инстинкт – выбраковывают.

Сбор яиц на инкубацию материнской линии индеек начинают с 30 недель. Через 2 – 3 недели выбраковывают самок, не начинающих кладку яиц. При снижении оплодотворенности яиц птицу осеменяют один раз в пять дней. Для уменьшения количества яиц, откладываемых на полу, на 1 гнездо должно приходиться не более 4 – 5 несушек.

Динамика показателей продуктивности индеек-несушек материнской линии белой широкогрудой породы в условиях КСУП «Племптице завод «Белорусский» представлена в табл. 8.14.

Таблица 8.14. Показатели продуктивности индеек материнской линии

Неделя продуктивности	Яйценоскость, штук		Оплодотворенность яиц, %	Вывод индюшат, %	Получено индюшат на несушку, голов		Живая масса индеек, кг	Браковка индеек, %
	за неделю	с нарастающим итогом			за неделю	с нарастающим итогом		
1	1,5	1,5	—	—	—	—	9,60	—
2	4,6	6,1	85	65	3,0	3,0	9,80	—
3	4,9	11,0	92	65	3,2	6,2	9,60	—
4	4,9	15,9	94	70	3,5	9,7	9,60	1,0

Неделя продуктивности	Яйценоскость, штук		Оплодотворенность яиц, %	Вывод индюшат, %	Получено индюшат на несущую, голов		Живая масса индеек, кг	Браковка индеек, %
	за неделю	с нарастающим итогом			за неделю	с нарастающим итогом		
5	4,8	20,7	94	72	3,5	13,2	9,65	0,5
6	4,5	25,2	94	75	3,4	16,6	9,70	0,5
7	4,2	29,4	94	79	3,3	19,0	9,75	0,5
8	4,0	33,4	93	79	3,2	21,1	9,80	0,5
9	3,6	37,0	92	79	2,8	25,8	9,81	0,7
10	3,5	40,5	91	78	2,7	28,6	9,82	0,8
11	3,2	43,7	90	78	2,5	31,1	9,83	1,0
12	3,1	46,8	89	74	2,3	33,4	9,84	1,0
13	3,1	49,9	88	71	2,2	35,6	9,85	1,0
14	3,0	52,9	86	69	2,1	37,7	9,87	1,0
15	3,0	55,9	86	69	2,1	30,8	9,89	1,0
16	3,0	58,9	85	68	2,0	41,8	9,88	1,0
17	3,0	61,9	83	67	2,0	43,8	9,89	1,0
18	2,8	64,7	82	65	1,8	45,5	9,89	1,0
19	2,8	67,5	78	62	1,7	47,3	9,90	1,2
20	2,6	70,1	70	58	1,5	48,8	9,90	1,3
21	2,6	72,7	65	54	1,4	50,2	9,91	1,4
22	2,6	75,3	60	50	1,3	51,5	9,91	1,6
23	2,5	77,8	58	44	1,1	52,6	9,92	2,0
24	2,2	80	55	44	1,0	53,6	9,92	3,0

В связи с тем, что у индеек сильно выражен половой диморфизм, вызывающий травмирование самок самцами при спаривании, в промышленном индейководстве применяют искусственное осеменение, которое включает:

- отбор и подготовку индюков-производителей;
- получение и разбавление спермы;
- осеменение самок.

Отбор и использование индюков. Для получения спермы используют здоровых индюков, с высокой живой массой и спермопродукцией хорошего качества. С 25-недельного возраста самцов приучают к отдаче спермы на массаж, в 28 – 30 недель оценивают их по качеству спермопродукции.

Индюков высокоэффективно используют в течение 18 недель (с 30- до 48-недельного возраста). Во второй половине племенного сезона наблюдается тенденция снижения оплодотворяющих свойств спермы. Тем не менее продуцируемые самцами эякуляты независимо от возраста самцов остаются пригодными для искусственного осеменения самок.

Получение и разбавление спермы. Для получения спермы используют метод массажа. Сперму получают два человека: оператор и помощник. Оператор двумя руками массирует мягкую часть живота вдоль лонных костей, одновременно поглаживает клоаку большим пальцем с одной стороны и остальными — с другой. Затем поворачивают хвост индюка кверху верхней частью ладони левой руки. Повторным поглаживанием самец подвергается дальнейшей стимуляции и в момент появления копулятивного органа оператор выдавливает из луковичеобразных протоков сперму в спермоприемник, который подставляет помощник. После выработки у самцов необходимых рефлексов (в течение 2 недель) сперму получает один оператор непосредственно в клетке. Режим получения спермы от индюков — три раза в неделю через день с предоставлением двух дней для отдыха. Для искусственного осеменения пригодны индюки с объемом выделяемой спермы не менее 0,2 мл и концентрацией сперматозоидов от 4 млрд/мл. Активность спермиев должна быть не ниже 7 баллов.

Разбавляют сперму сразу после получения в зависимости от ее концентрации средой в соотношении 1 : 2 — 1 : 7 и используют в течение 30 мин. Высокую оплодотворенность яиц — 92 — 96 % получают при использовании разбавителя «Гроза-1», в состав которого входят хлористый натрий и глюкоза. При температуре 2 — 6 °С разбавленную сперму можно хранить только в течение 4 ч.

Осеменение самок. Осеменять индеек начинают с появлением первых яиц (через 10 — 14 дней с начала светового стимулирования яйценоскости). Его проводят дважды с интервалом в 1 — 2 дня, затем один раз в неделю дозой 0,05 мл разбавленной 1 : 1 спермы, содержащей 250 — 280 млн спермиев.

Для искусственного осеменения при напольном содержании всех самок отгораживают в одном из углов секции ширмой высотой 0,7 — 0,8 м, а затем поочередно осеменяют. Для этого оператор берет индейку и слегка надавливает на ее живот. Техник-осеменатор

выворачивает у индейки клоаку до появления яйцевода и правой рукой вводит пипеткой разбавленную сперму на глубину 2 – 3 см.

По окончании цикла яйцекладки птицу сдают на убой и делают профилактический перерыв продолжительностью 4 недели (от сдачи предыдущей до посадки следующей партии индеек).

8.3.2. Выращивание ремонтного молодняка

Количество выращиваемого в течение года ремонтного молодняка определяется размером родительского стада, интенсивностью и продолжительностью яйцекладки индеек.

Ремонтный молодняк выращивают без разделения по полу. В суточном возрасте на замену одной взрослой головы принимают на выращивание 4 индюшонка без разделения по полу.

При выращивании ремонтного молодняка используют различные системы содержания: напольная на глубокой подстилке, в клеточных батареях, а также комбинированная (первые 6 недель в клеточных батареях, а затем до конца выращивания – на подстилке).

При напольном содержании на глубокой подстилке индюшат выращивают без пересадки с использованием оборудования ИРС-2,3, ИМС-4,5 и др.

Лучшим подстилочным материалом служит древесная стружка, уложенная на прогретый пол слоем 3 – 5 см в летний период и 8 – 10 см в зимний период. Возможно смешивание 2/3 резаной соломы, лучше ржаной или пшеничной и 1/3 стружки. Во избежание заболевания молодняка аспергиллезом используют только сухую солому, без признаков плесени и порчи. При надлежащих условиях заготовки и хранения подстилочного материала дополнительная его обработка не требуется.

Суточных индюшат высаживают в оградительные кольца (ринги) под регулируемые по высоте брудеры-излучатели, оптимальная мощность которых 5 кВт. Ринги представляют собой сетчатые проволочные круги высотой 50 см и диаметром 4,5 м, каждый из которых рассчитан на 350 гол. молодняка. Размер ячеек сетки должен быть таким, чтобы исключить просовывание в них головы индюшонка. Каждое кольцо оборудуют 4 стационарными и 4 дополнительными кормушками, 6 дополнительными поилками. Поилки и кормушки попеременно расставляют вокруг брудера-излучателя

на расстоянии не менее 1 м от середины кольца, что предотвращает чрезмерное нагревание воды, корма и тем самым ухудшение их качества. Ежедневно сливают воду из линий поения, потому что птенцы неохотно пьют теплую воду, а сама она при температуре 30 – 35 °С является благоприятной средой для развития различных видов бактерий. Следят за тем, чтобы кормушки и поилки не создавали барьера на пути движения индюшат по направлению от брудеров и к ним. Во время первых трех суток молодняку обеспечивают высокую интенсивность света на уровне 100 – 120 лк, что достигается использованием в каждом ринге дополнительного источника света – электрической лампы мощностью 100 – 150 Вт. Это значительно облегчает индюшатам поиск корма, воды и способствует раннему кормлению.

По достижении 4-дневного возраста постепенно удаляют из ринга дополнительные кормушки и поилки, а сами ринги объединяют по два. Роспуск индюшат из рингов проводят на 7-й день жизни, контролируя поведение молодняка. С этого времени переходят на использование исключительно стационарных линий кормления и поения. Нагрузка на кормушку для молодняка – 50 – 60 гол., для взрослых птиц – 45 – 50 гол. Нагрузка на поилку для молодняка – 80 голов, для взрослых птиц – 50 гол. Нехватка кормушек и поилок вызывает давку во время раздачи корма и приводит к недокорму слабых, отставших в росте особей. Кромка кормушек и поилок должна всегда находиться на высоте спины птицы, что позволяет уменьшить россыпь корма на 3 – 4 % и минимизировать утечки воды в подстилку.

Плотность посадки молодняка на глубокой подстилке до 6 недель составляет 10 – 11 гол./м² площади пола, в клетках – 20 гол./м². В возрасте 6 – 17 недель на 1 м² площади пола должно содержаться не более 5 голов самок и 3 голов самцов, с 18 по 24 недели – 2 – 3 гол./м². После 24 недель самцов размещают с плотностью 1 гол./м², самок – 1,5 – 2 гол./м².

Фронт кормления: первые 17 недель – 4 см для птицы материнских форм и 5 см – отцовских, далее соответственно 8 и 10 см. Фронт поения тех и других – 2 см до 17 недель, далее 3 см.

Ремонтный молодняк индюшат выращивают также в клетках КБУ-ФЗ, КП-18А и др. При клеточном выращивании индюшат площадь пола на голову независимо от типа батареи до 6-недельного возраста должна составлять: 500 – 525 см² (20 гол./м²);

с 7- до 14-недельного возраста для материнских форм – 1100 см², для отцовских – 1300 см²/гол., что соответствует плотности посадки 9,0 и 7,7 гол./м².

При комбинированной системе индюшат выращивают по следующей схеме: с суточного до 6-недельного возраста – в клеточных батареях КБУ-3, БГО-140, БКМ-3 по технологии, принятой для индюшат, откармливаемых на мясо, с последующим доращиванием на подстилке до 17-недельного возраста в птичнике с оборудованием ИРС-2,3 или ИМС-4,5 и др.

Самки, отобранные на племя, остаются до 21-й недели на режиме освещения 14 ч светового дня при интенсивности 15 – 20 лк, затем с 22-й недели световой день сокращают до 7 ч. С 26-недельного возраста у индеек начинают стимулировать яйцекладку увеличением к 36-недельному возрасту светового дня до 14 – 15 ч и интенсивности освещения до 100 лк. В раннем возрасте индюшата отличаются низкой регулирующей способностью температуры тела, что объясняет их большую требовательность к температуре окружающей среды. Наиболее комфортно они чувствуют себя в диапазоне 34 – 35 °С. При снижении ее меньше этого уровня индюшата пишат, скучиваются, давя друг друга. Также птенцы очень чувствительны к сквознякам и сырости. Параметры микроклимата и светового режима в птичниках для молодняка должны отвечать требованиям, указанным в табл. 8.15.

Таблица 8.15. Температурно-влажностный и световой режим для молодняка кросса индеек белой широкогрудой породы

Возраст птицы, дней	Температура, °С			Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с	Световой режим	
	в клетках	на полу				продолжительность, ч	освещенность, лк
		под брудером	в помещении				
1	35 – 34	38 – 40	26 – 28	55 – 60	0,6 – 0,7	24	100 – 120
2 – 3	35 – 34	38 – 40	26 – 28	55 – 60	0,6 – 0,7	23	100 – 120
4 – 7	33 – 31	36 – 38	26 – 28	55 – 60	0,6 – 0,7	23	40 – 50
8 – 14	30 – 28	34 – 36	26 – 28	55 – 60	0,7 – 0,8	18	15 – 20
15 – 21	28 – 27	32 – 34	22 – 24	55 – 60	0,8 – 0,9	18	8 – 10
22 – 28	25 – 23	30 – 32	22 – 23	60 – 65	0,9 – 1,0	18	8 – 10
29 – 35	21	30	21 – 22	60 – 65	1,0 – 1,1	18	8 – 10
36 – 42	20	28	19 – 20	65 – 70	1,0 – 1,1	18	8 – 10
43 – 140	–	–	18 – 20	65 – 70	1,0 – 1,1	18	8 – 10

Температуру около подстилки регулируют путем изменения высоты подвешивания брудера от 0,8 до 2,0 м. При этом в помещении избегают резких колебаний температуры, лучше всего не превышая 0,5 °С в сутки. При недостаточной влажности поливают водой пол между оградительными кольцами, но не подстилку. Нельзя превышать уровня влажности воздуха 70 – 75 %.

Вентиляцию настраивают так, чтобы она обеспечивала подачу свежего воздуха из расчета на килограмм массы тела птицы 1,0 – 1,2 м³/ч в зимний период и 5,0 – 7,0 м³/ч в летний период. Предельно допустимая концентрация вредных газов: углекислоты – 0,25 %, аммиака – 15 мг/м³, сероводорода – 5 мг/м³.

Для контроля скорости роста индюшат их еженедельно взвешивают в одно и то же время до кормления в количестве не менее 100 гол. Результаты взвешивания заносят в специальный журнал и сравнивают со стандартом живой массы кросса. По данным взвешивания определяют однородность стада. Оно считается однородным, когда 85 – 90 % птиц имеют живую массу с отклонением ±15 % от средней по группе.

8.3.3. Выращивание индюшат на мясо

При выращивании индюшат в клетках с суточного до 20-дневного возраста используют клеточные батареи КБУ-3, БГО-140, БКМ-3, с 21-дневного возраста – клеточные батареи КББ-3, 2Б-3; с 61 до 110-дневного возраста – клеточные батареи КБИ.

Индюшат можно выращивать с одной пересадкой (первые 8 недель в КБУ-3, КБМ-3, Р-15 или БГО-140, а затем в двухъярусных переоборудованных батареях типа КБР-2 или КБН).

Без пересадок индюшат можно выращивать в одноярусных и двухъярусных батареях БП-2. В клеточных батареях типа КБУ-3 удаляют продольные перегородки, появившиеся зазоры между сетчатыми полами устраняют. На одной стороне устанавливают желобковую кормушку, а на другой на высоте уровня кормушки – поилку. Чтобы индюшатам в первые 3 – 4 дня было легко давать корм, в кормушку вставляют специально изготовленные вкладыши, которые в дальнейшем убирают. Первые две недели молодняк размещают на верхнем ярусе, подножную решетку в этих клетках застилают полиэтиленовыми ковриками с ячейками

размером 10×10 мм. В одной клетке размещается 40 – 50 суточных индюшат. Затем молодняк рассаживают по всем ярусам. При выращивании индюшат в клетках плотность посадки составляет 500 см²/гол.

При напольной системе содержания на глубокой подстилке используют оборудование ИМС-4,5, ПХ-1, R-10; ПХ-1 и др.

Плотность посадки 5 – 6 гол./м² – для самок, 3 – 4 гол./м² – для самцов; расход подстилки: 4,5 кг на голову за период содержания.

Параметры микроклимата в птичниках для индюшат, откармливаемых на мясо, поддерживают в тех же пределах, что и при выращивании ремонтного молодняка. Отличие имеет световой режим: в первые 3 дня 24 ч (50 лк), на 4 – 20-й день – 17 ч (30 лк), с 21 – 60-го – 14 ч (15 лк), с 61-го до убоя – 8 ч (5 лк). Прерывистое освещение применяют с 6-недельного возраста, с чередованием в течение суток 1 ч света и 2 ч темноты. Освещенность по фронту кормления поддерживают на уровне 20 лк.

Температура в первые дни выращивания составляет 33 – 35 °С. С возрастом ее постепенно снижают на 2 – 3 °С и к 42-дневному возрасту доводят до 18 – 20 °С. Влажность воздуха поддерживают на уровне 60 – 70 %.

8.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА УТОК

В республике заметно возрос интерес к разведению уток. В целях повышения разнообразия продуктов птицеводства они могут занять достойное место среди других видов сельскохозяйственной птицы, так как обладают высокой скороспелостью. Живая масса утят с суточного до 7-недельного возраста увеличивается в 55 раз. При этом утята более неприхотливы к условиям содержания и гораздо жизнеспособнее, чем цыплята, гусята и индюшата.

Утка, естественно, не составит конкуренцию бройлеру, но она останется востребованной благодаря своим кулинарным особенностям. Тем более что качество утиных тушек значительно улучшилось, и это связано с использованием усовершенствованного отечественного кросса «Темп-1».

8.4.1. Содержание родительского стада

Родительское стадо уток предназначено для обеспечения потребности хозяйства в инкубационном яйце. Размер стада рассчитывают исходя из объема производства мяса уток, яйценоскости взрослой птицы, выхода инкубационных яиц, вывода утят, их сохранности и живой массы в убойном возрасте. При промышленном производстве мяса уток круглогодичное поступление инкубационных яиц достигается путем многократного комплектования родительского стада.

В специализированных хозяйствах родительское стадо уток содержат, как правило, в типовых широкогабаритных безоконных птичниках шириной 18, 21, 24 м, длиной 72, 84, 96 м и высотой 3 м. Такие помещения рассчитаны на содержание 2,5 – 5,0 тыс. голов уток.

Перед началом яйцекладки птица должна быть в меру упитанной, но не ожиревшей. Для пекинских уток характерно быстрое нарастание яйценоскости. Так, у уток кросса «Темп-1» половая зрелость наступает в возрасте 185 дней и уже через три недели поголовье выходит на 50%-й уровень яйцекладки. После этого уток из группы ремонта переводят в родительское стадо, что соответствует возрасту птицы 200 – 210 дней.

Для получения высокой оплодотворенности яиц за одним селезнем материнской линии закрепляют 5 уток, а отцовской линии – 4 утки. Для получения гибридов в родительских стадах применяют половое соотношение 1 : 4,5.

Содержат уток на глубокой подстилке, сетчатых полах и при комбинировании сетчатых полов и глубокой подстилки. Сетчатые полы располагают на высоте 30 см от пола над пометным каналом, где установлен скреперный механизм для уборки помета. Поилки размещают на сетчатом полу, кормушки – на подстилке в пределах 3 – 4 м от поилок. Фронт поения должен составлять 2 – 3 см, фронт кормления – 3 см при сухом способе раздачи корма и 10 см на 1 голову при комбинированном.

С целью ограничения перемещений птицы помещение разгораживают на секции, используя съемные перегородки высотой 50 – 60 см. В каждой секции должно находиться 150 – 200 уток, максимально – не более 250 голов. Для несушек в секциях устанавливают групповые гнезда из расчета одно гнездо на 4 утки.

В помещении, где содержится птица, не должно быть сквозняков. В осенне-зимний период оптимальной считается температура воздуха в птичнике $14 - 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности $70 - 80\%$. Поддержанию нормального микроклимата в помещении способствует использование несменяемой подстилки, от состояния которой во многом зависит чистота оперения птицы. Грязное взъерошенное оперение является плохой защитой от низких температур.

Подстилка впитывает влагу, в ней происходит распад органических веществ с выделением тепла. По мере загрязнения подсыпают свежую подстилку, слой которой к концу содержания партии уток достигает $0,7 - 0,8\text{ м}$. В качестве подстилочного материала используют древесные опилки, стружку, солому, льнотресту. Примерная годовая потребность в подстилочном материале составляет 20 кг на одну голову.

Чтобы не затруднять передвижение птицы, а также не ухудшать микроклимат, рекомендуется на один квадратный метр площади пола размещать $2,5$ утки. Более плотная посадка уток нежелательна, так как при этом ухудшается качество подстилки и резко увеличивается количество грязных яиц. В тесных условиях содержания начинается выщипывание пера, проявляются заболевания, снижаются продуктивность и сохранность птицы.

В летний период года температура в помещении не должна превышать $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для обеспечения нормального микроклимата необходимо иметь надежную вентиляционную систему, которая способна обеспечивать уток свежим воздухом и удалять вредные газы. Зимой воздух должен поступать из расчета $0,7 - 1,2\text{ м}^3/\text{ч}$, в переходный период года — $3,0 - 4,0\text{ м}^3/\text{ч}$, летом — $4,0 - 5,0\text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 кг массы тела. Допустимая концентрация вредных газов в помещении: углекислого газа — $0,25\%$, аммиака — $0,01\text{ мг/л}$, сероводорода — $0,005\text{ мг/л}$. В холодный период года оптимальная скорость движения воздуха в помещении должна быть не более $0,5\text{ м/с}$, в теплое время — $1,2\text{ м/с}$.

Одним из главных факторов, влияющих на продуктивность уток, является свет. Под воздействием светового раздражения усиливается деятельность центральной нервной системы, всех обменных процессов в организме. Помещение должно освещаться из расчета 5 Вт на 1 м^2 пола, чтобы обеспечивать $15 - 25\text{ лк}$ освещен-

ности на уровне 30 – 40 см от пола. Продолжительность светового дня для несушек составляет 13 – 14 ч.

Ежедневно родительское стадо осматривают, выделяют слабых и отправляют их на убой. Нормативы выбраковки и падежа уток представлены в табл. 8.16.

Таблица 8.16. Нормативы выбраковки и падежа уток

Возраст, месяцев	Выбраковка и падеж уток, %			
	отцовская линия		материнская линия	
	выбраковка	падеж	выбраковка	падеж
6 – 7	1,0	0,5	0,8	0,5
7 – 8	1,5	0,6	1,5	0,6
8 – 9	2,0	0,6	2,2	0,6
9 – 10	2,0	0,6	2,0	0,6
10 – 11	2,5	0,7	2,0	0,7
11 – 12	3,0	0,7	2,5	0,7
12 – 13	3,0	0,7	3,0	0,7
13 – 14	3,0	0,6	3,0	0,6
Итого	18,0	5,0	17,0	5,0

Срок использования уток родительского стада составляет 6 – 8 мес., после чего их заменяют ремонтным молодняком или оставляют на второй цикл после проведения принудительной линьки. В линьку пускают наиболее крепкую и здоровую птицу. Вызывают ее при снижении яйценоскости до 30 – 40 %, оставляя на второй цикл 50 – 60 % наиболее здоровой птицы.

Линьку вызывают воздействием стресс-факторов, для чего резко изменяют условия кормления, поения и содержания птицы, прежде всего ограничивают до 8 ч световой день. Схемы воздействия стресс-факторами могут быть разные, но в основном они сводятся к чередованию ограничений в корме, воде и световом дне.

При правильной организации линьки перо у уток начинает выпадать на 7 – 10-й день, а сам процесс продолжается 8 – 9 недель. Линьку у селезней не практикуют, поэтому их отсаживают в отдельное помещение.

При благоприятных условиях птица может нестись без перерыва в течение 7 – 9 мес. Критический период приходится на 4-й месяц яйцекладки, когда у наиболее слабых уток начинается линь-

ка. При весеннем комплектовании родительского стада этот период часто совпадает с жаркой летней погодой.

К концу яйцекладки утки теряют 10 – 15 % живой массы. Если в течение всего периода яйцекладки проходит равномерное снижение живой массы, то это не оказывает отрицательного влияния на продуктивность уток.

8.4.2. Выращивание ремонтного молодняка

Основным технологическим приемом, способствующим повышению продуктивности уток родительского стада, является направленное выращивание ремонтного молодняка. От правильного выращивания ремонтного молодняка зависит весь дальнейший успех производства продукции. В современных условиях приемы такого выращивания разрабатывают с учетом ресурсосберегающих технологий. Это позволяет вырастить здоровый молодняк при экономном расходовании энергии и корма.

Утят, предназначенных для ремонта родительского стада, желательно отсаживать от уток не моложе 9-месячного возраста. До 46 дней ремонтный молодняк выращивают с плотностью посадки 8 гол./м² пола птичника без разделения по полу. В этом случае в расчете на каждую тысячу 175-дневной птицы принимают на выращивание 4000 суточных утят: 3000 материнской и 1000 отцовской линий (табл. 8.17).

Таблица 8.17. Примерный расчет выхода 1000 голов ремонтного молодняка

Показатель	Поголовье уток, голов; возраст уток, дней							
	1 – 46					47 – 175		
	всего	отцовская линия		материнская линия		всего	в том числе	
		самцы	самки	самцы	самки		самцы	самки
Начальное поголовье	4000	500	500	1500	1500	1170	225	945
Падеж	200	20	25	75	80	12	2	10
Выбраковано и слано на убой	2630	255	475	1425	475	158	43	115
Переведено в старшую группу	1170	225	—	—	945	1000	180	820

В племенных хозяйствах молодняк за время выращивания оценивают и отбирают дважды: в 46 дней при формировании ремонтной группы и в 175 дней при комплектовании родительского стада. Отбор ведут индивидуально по живой массе и внешним признакам, характеризующим крепость конституции, типичность линии и общее развитие. Для дальнейшего выращивания оставляют только хорошо развитый молодняк с плотно прилегающим блестящим оперением. В 46-дневном возрасте молодняк оставляют с резервом: уточек отбирают на 15 % больше, селезней — на 25 %. Резервное поголовье будет отбраковано в период выращивания 47 — 175 дней.

До 46-дневного возраста ремонтных утят выращивают так же, как и утят, предназначенных для откорма на мясо. Ремонтную группу начинают комплектовать сразу по окончании периода откорма. Сформированную группу переводят в птичники для выращивания ремонтного молодняка или в летние лагеря.

Плотность посадки при выращивании ремонтных утят должна быть не более 3 гол./м² пола птичника или навеса в летних лагерях. Температура в птичнике поддерживается на уровне 14 — 16 °С, относительная влажность — в пределах 65 — 70 % летом и не более 80 % зимой.

Желательно, чтобы ремонтный молодняк выращивался при укороченном 8 — 9-часовом световом дне до перевода его в птичники для родительского стада. Освещенность поддерживается на уровне 15 лк, что достигается путем распределения источников света из расчета 5 Вт на 1 м² пола. В летних лагерях утята содержатся при естественном световом режиме, без дополнительного искусственного освещения.

Утки начинают яйцекладку в 6,5-месячном возрасте. Начало продуктивного периода в более ранние сроки нежелательно, так как молодки длительное время несут мелкие яйца и возможен повышенный падеж птицы по причине неготовности организма к физическим перегрузкам.

Технология выращивания ремонтного молодняка должна быть организована таким образом, чтобы к переводу в родительское стадо молодняк получил нормальное развитие без набора избыточной живой массы. Это возможно при использовании нормированного или ограниченного кормления. Кормление утят вволю в период выращивания приводит к чрезмерному ожирению молодняка,

стимулирует ранее половое созревание, способствует заболеванию печени жировым синдромом.

На ограниченное кормление ремонтный молодняк следует переводить после достижения птицей стандартной живой массы. Эффективным методом ограниченного кормления ремонтного молодняка уток является применение двух голодных дней в неделю. Режим такого кормления позволяет на 30 % сократить затраты труда и на 20 % снизить расход корма за период с 47-го до 175-дневного возраста. При этом обеспечивается сохранность поголовья 99 % и повышение яйценоскости уток на 4 – 6 яиц.

Также приемлем в физиологическом и экономическом отношении метод ежедневного ограничения птицы в корме на 15 – 20 %.

Если к 47-дневному возрасту молодняк не достигает уровня запланированной живой массы, то ограничение в корме переносят на более поздний период. Ограниченное кормление проводят при увеличении фронта кормления до 8 – 10 см на одну голову, чтобы обеспечить одновременно подход всей птицы к кормушкам. Фронт поения должен составлять не менее 2 см на голову.

Для контроля живой массы ремонтного молодняка проводят периодическое его взвешивание. С этой целью один раз в месяц необходимо взвешивать группу из 100 селезней и уток, отобранных в 46-дневном возрасте методом случайной выборки. Птицу взвешивают утром, перед раздачей корма. Динамика нарастания живой массы ремонтных утят приведена в табл. 8.18.

Таблица 8.18. Живая масса ремонтного молодняка

Возраст утят, дней	Живая масса утят, г			
	отцовская линия		материнская линия	
	селезни	утки	селезни	утки
46	3300	3100	3150	2850
90	3500	3300	3340	3100
120	3660	3450	3480	3250
150	3830	3600	3640	3400
175	4000	3750	3800	3550

Если живая масса утят отстает от нормативных показателей, то суточная дача корма увеличивается, а если превышает, то уменьшается.

Заключительный отбор обычно совмещают с переводом ремонтных утят в помещение для родительского стада. В новое помещение их стараются перегнать своим ходом, тогда легче выявить ослабленную птицу. Уток, которые плохо передвигаются и остаются сидеть на дороге, выбраковывают.

8.4.3. Выращивание утят на мясо

Технология производства мяса уток базируется на использовании следующих методов выращивания утят: на глубокой подстилке, на сетчатых полах и в клеточных батареях, в летних лагерях с навесом. Выбор того или иного способа зависит от конкретных условий и возможностей хозяйства. Практикуют выращивание утят как с возрастными пересадками, так и без них. Однофазная система предусматривает выращивание утят с момента посадки и до конца откорма без пересадки. При двух- и трехфазных системах соответственно применяется одно- или двукратное перемещение утят из одного птичника (зала) в другой или в летние лагерь.

При содержании утят на глубокой подстилке по окончании санитарных работ пол птичника за 5 – 6 дней до приема утят посыпают известью-пушонкой из расчета $0,5 \text{ кг/м}^2$ пола. Затем равномерно по всему полу раскладывают подстилочный материал слоем 5 – 6 см. На подстилку или сетчатые полы устанавливают кормушки и поилки, проверяют автоматику оборудования, регулируют кормораздаточную линию. За два дня до приема утят делают аэрозольную дезинфекцию и дезинсекцию. Перед приемом молодняка помещение хорошо проветривают, устанавливают в нем необходимую температуру, электробрюдеры опускают как можно ниже к подстилке или сетке.

Быстро растущему молодняку уток требуется чистый воздух, поэтому приточно-вытяжную вентиляцию и калориферы устанавливают с таким расчетом, чтобы они обеспечивали приток свежего воздуха в количестве $1,5 - 2 \text{ м}^3/\text{ч}$ зимой и $6 - 9 \text{ м}^3/\text{ч}$ летом на 1 кг массы тела утят. Скорость движения воздуха в помещении должна быть в пределах $0,2 - 0,3 \text{ м/с}$. Содержание в воздухе аммиака не должно превышать $0,01 \text{ мг/л}$, сероводорода – $0,005 \text{ мг/л}$, углекислого газа – $0,15 \%$ объема воздуха в помещении.

Помещения для выращивания утят должны быть сухими, удобными для обслуживания, с регулируемым микроклиматом и свето-

вым режимом. При содержании на глубокой подстилке в первые три недели утят размещают с плотностью посадки 12 – 14 гол./м² площади пола. Переведенных в другие помещения утят размещают в секциях по 250 – 300 гол. с плотностью посадки 6 – 7 гол./м².

Рациональным и эффективным способом является выращивание утят на сетчатых полах. Опыт показывает, что такая технология позволяет удачно решать вопросы механизированной раздачи кормов и уборки помета, увеличить норму обслуживания поголовья, снизить себестоимость продукции. Главное требование к сетчатому полу – надежная жесткость, что обеспечивается при использовании продольного прутка диаметром 3 мм и поперечного диаметром 5 мм. Сетчатый пол не должен прогибаться под тяжестью утят в заключительный период выращивания и, что особенно важно, на нем не должно происходить налипание помета.

Практика работы утководческих хозяйств показывает, что в первые 2 – 3 недели выращивания утят необходимо использовать сетку с размером ячеек 12×12 мм или 16×16 мм при плотности посадки 20 – 24 гол./м². В последующий период выращивания размер ячеек в сетке должен быть в пределах 20×30 мм. В таких помещениях на 1 м² сетчатого пола располагают 10 – 12 утят. Оптимальной величиной сообщества в одной секции считают 200 гол. При выращивании с суточного возраста до сдачи на убой используют сетку с размером ячеек 16×16 мм или 12×50 мм. Основным недостатком данного способа выращивания являются образование наминов на ногах птицы и опасность в первый период выращивания сквозняков из-под сетки, поэтому наряду с сетчатыми полами применяют и комбинированный способ, при котором 30 – 50 % площади пола птичника отводят под глубокую подстилку.

Чтобы утята не удалялись от источника тепла и не переохладились, вокруг брудеров на расстоянии 60 – 70 см от края зонта ставят ограждения из специальных ширмочек. В это время утят кормят из противней или желобковых кормушек, поят из вакуумных поилок, которые устанавливают возле электробрудера (одна поилка на 50 – 60 гол.). Желательно, чтобы утята были напоены и накормлены не позже 8 – 12 ч с момента вывода. Это способствует хорошему их сохранению. На 5-й день ограждения убирают и утята получают доступ к автокормушкам и проточным или чашечным поилкам.

В летних лагерях утят выращивают с 3-недельного возраста и до сдачи на убой при плотности посадки 5 – 6 гол./м². Сезон для

лагерного выращивания считают период года, когда температура воздуха не опускается ниже 15°C. Летние лагеря должны иметь твердое покрытие и быть оснащены необходимым оборудованием. В кормлении птицы предусматривается максимальное использование местных дешевых кормов. Укрытием от ненастной погоды служат легкие летние постройки или навесы.

Перед приемкой новой партии утят помещение прогревают. Поддержание высокой температуры в помещении требует больших энергетических затрат, поэтому выгоднее создать локальный обогрев с помощью электробрудеров. К моменту посадки суточных утят температура воздуха в зале должна достигнуть 25 – 27 °С, а под брудером – 32 – 33 °С. Самое важное – выдержать температурный режим в течение первых трех недель жизни. Далее утята уже не нуждаются в дополнительном обогреве и после 18 – 20 дней выращивания брудера обычно отключают. В заключительный период выращивания температуру поддерживают на уровне 16 – 18 °С. Относительную влажность воздуха во все возрастные периоды рекомендуется выдерживать в пределах 65 – 70 %. Утята чувствительно относятся к изменению температуры, поэтому снижать ее в птничнике следует постепенно. Недостаток тепла в помещении отрицательно сказывается на сохранности поголовья и приросте живой массы.

При всех методах выращивания утят обязательным является контроль за их ростом и развитием. Для этой цели в каждой партии выделяют контрольную группу (100 гол.), которую периодически взвешивают. Динамика нарастания живой массы утят приведена в табл. 8.19.

Таблица 8.19. Возрастные изменения живой массы гибридных утят

Возраст утят, дней	Живая масса утят, г	Среднесуточный прирост, г	
		за неделю	за период
Суточные	60	—	—
7	210	21,4	21,4
14	630	60,0	40,7
21	1180	77,1	53,3
28	1760	82,9	60,7
35	2280	74,3	63,4
42	2810	75,7	65,5
47	3300	70,0	66,1

Одним из факторов внешней среды, оказывающим влияние на развитие молодняка, является свет. При разработке световых режимов для птицы большинство ученых придерживаются общего принципа: в первые дни выращивания световой день круглосуточный, а затем постепенно сокращающийся. Раньше более распространенным режимом было круглосуточное освещение в первые 2–3 дня, длительность которого к концу выращивания постепенно снижали, доводя до 14–16 ч. В последнее время больше внимания стали уделять экономии электроэнергии, поэтому круглосуточное освещение продолжается три дня, а с четвертого начинают ежедневное сокращение на 1 ч, доводя его к 14-му дню до 14 ч. С 15-го дня и до конца выращивания переходят на 9-часовой режим.

Кроме продолжительности освещения, определенное значение для птицы имеет и освещенность. Регулировать эти параметры удобнее в безоконных птичниках, где не приходится учитывать естественную долготу дня. Основное место в птичнике, которое должно быть достаточно освещено, – это зона расположения кормушек и поилок, где освещенность днем составляет 15–20 лк, а ночью, если оставляют дежурное освещение, – 3–5 лк.

Ежегодно помещения для выращивания утят должны иметь месячный профилактический перерыв. Кроме того, между партиями утят предусматривается 7–14-дневный санитарный перерыв (недельный – при двухфазной системе выращивания и двухнедельный – при однофазной). При такой технологии в одном помещении можно вырастить за год шесть партий утят на мясо. Санитарный перерыв необходим для подготовки помещения к приему новой партии утят. За это время помещение чистят, моют, белят, дезинфицируют инвентарь и оборудование.

8.4.4. Содержание и выращивание мускусных уток

Интенсивный способ содержания мускусных уток предусматривает получение яиц за два цикла яйцекладки. Продолжительность первого цикла составляет 4,0–4,5 мес., затем следует искусственная линька – 2,5–3,0 мес. и второй цикл яйцекладки длится 3,5–4,0 мес. Мускусные утки начинают яйцекладку в возрасте 210–215 дней и через месяц выходят на 50%-й уровень. Продуктивность уток по месяцам яйцекладки приведена в табл. 8.20.

Таблица 8.20. Продуктивность мускусных уток по месяцам яйцекладки

Показатель	Единица измерения	1-й цикл, мес.				2-й цикл, мес.			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Яйценоскость уток	шт.	18	23	21	16	16	22	20	14
Интенсивность яйцекладки	%	58	77	68	53	52	73	65	47

Используя такую систему содержания, за первый цикл от утки можно получить 78 яиц, за второй — 72 шт. и всего за год 150 шт. яиц.

Сезонное воспроизводство предполагает использовать уток в течение одного цикла яйцекладки. При такой технологии содержания они начиная с марта продолжают нести яйца 5 — 6 мес. Лучшие несушки сносят за этот период свыше 100 яиц. После прекращения яйцекладки происходит линька, а заносится утка только на следующий год.

Мускусные утки потребляют меньше воды, а также меньше ее разбрызгивают, чем пекинские. Взрослым уткам требуется в день 0,45 — 0,55 л воды. Фронт поения для них составляет 2 см. Большое значение имеет не только количество, но и качество воды. Она должна быть чистой и не содержать вредных примесей.

Отбор утят в ремонтную группу начинается с цеха инкубации. Здесь проводится браковка принимаемого на выращивание молодняка, но по более жестким требованиям, чем утят, предназначенных на мясо.

Основной отбор молодняка в ремонтную группу проводят в 10 — 11 недель, причем самок отбирают в 10-недельном возрасте, а самцов на неделю позже. До этих возрастных периодов происходит самый интенсивный рост и развитие организма. К моменту отбора молодняк должен хорошо опериться. Живая масса самок менее 1,8 кг, а самцов — 3,0 кг указывает на недостаточное их развитие.

Если мускусных утят не разделяют по полу, то в расчете на каждую тысячу голов берут 2500 суточных утят. После 10 — 11 недель выращивания в ремонтную группу переводят 860 самок и 240 самцов, что соответственно составляет примерно 70 и 20 % от начального поголовья. Общая численность отобранного ремонтного молодняка должна на 10 % превышать число посадочных мест. В результате заключительного отбора из 2500 суточных утят для фор-

мирования родительского стада остается 200 самцов и 800 самок. Соотношение, при котором из 2,5 утят отбирается один, является минимальным. Его можно расширить за счет увеличения начального поголовья, что значительно повысит эффективность отбора.

Мускусных утят желательно содержать на глубокой подстилке. Продуктивные и воспроизводительные качества уток не снижаются, если сетка занимает 30 % площади пола птичника.

Ремонтный молодняк мускусных уток до 21-дневного возраста можно выращивать без разделения по полу при плотности посадки 16 гол./м². В возрасте 4 – 11 недель его целесообразно выращивать разделенным по полу с плотностью посадки селезней 5 гол./м², уток – 7 гол./м². В дальнейшем на одном квадратном метре размещают 3 самцов или 4 самок. Птичник разделяют перегородками на отдельные секции, в каждой из которых содержат 150 – 200 гол. Освещенность в зоне размещения птицы должна составлять 10 – 15 лк. Для 12 – 26-недельного ремонта мускусных уток вполне достаточно 6-часового светового дня.

На ограниченное кормление мускусных утят переводят сразу после отбора в 11 недель. Наиболее приемлем в физиологическом и экономическом отношении для мускусных уток метод ежедневного ограничения в корме: суточную дачу ограничивают до 140 г самкам и до 170 г самцам. Численное ограничение в корме не допускает передания и способствует равномерному среднесуточному приросту живой массы, который у уток составляет 5 – 6 г, а у селезней – 10 – 12 г.

Перевод мускусных уток в помещение, где будет проходить яйцекладка, осуществляют в возрасте 180 дней. До приема птицы проводят чистку, дезинфекцию, расстилают подстилку, расставляют гнезда.

После 6-месячного возраста начинают увеличивать продолжительность светового дня и добавлять корма. В течение 40 дней световой день доводят до 14 ч в сутки. Такая продолжительность освещения сохраняется на протяжении всего периода яйцекладки. Также постепенно увеличивают и дачу кормов. Взрослой мускусной утке требуется в сутки 210 г комбикорма, а селезню – 260 г. Такая программа первые яйца от мускусных уток позволяет получать в возрасте 210 – 220 дней.

Мускусных утят, как и пекинских, выращивают на глубокой подстилке, сетчатых полах, в клеточных батареях и летних лагерях.

Перед приемкой новой партии утят помещение прогревают. К моменту посадки суточных утят температура воздуха в зале должна достигнуть 26 – 28 °С, а под брудером – 33 – 34 °С. Температуру в помещении постепенно снижают и в заключительный период выращивания ее поддерживают на уровне 16 – 18 °С.

При содержании на глубокой подстилке в первые три недели утят размещают с плотностью посадки 16 – 18 гол./м² площади пола, затем переводят в другие помещения. Размещают утят в секциях по 300 гол. с плотностью посадки 6 гол./м² для самцов и 8 гол./м² для самок.

Рациональным и эффективным способом является выращивание мускусных утят на сетчатых полах. Этот способ позволяет обойтись без подстилочного материала, механизировать уборку помета, повысить плотность посадки и снизить себестоимость продукции. До 3-недельного возраста утят размещают при плотности посадки 30 гол./м². Затем их переводят в другие помещения, где на 1 м² сетчатого пола располагают 8 самцов или 10 самок. Оптимальной величиной сообщества в одной секции считают 200 гол.

Для выращивания утят французские птицеводы используют трехъярусную клеточную батарею с размером клеток 2×1 м. Суточных утят сажают в верхний ярус, обогреваемый газовыми брудерами, по 60 гол. в каждую клетку, затем их рассаживают по всем ярусам, помещая в клетку 16 селезней или 20 уток. Использование этих батарей позволяет увеличить вместимость помещения почти в 2 раза, повысить сохранность молодняка до 98 % и снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы до 2,6 кг.

В летних лагерях утят выращивают с 3-недельного возраста и до сдачи на убой при плотности посадки 5 – 6 гол./м².

Чтобы вырастить мускусных утят на мясо, требуется затратить гораздо больше времени, чем на откорм пекинских. Однако мясо мускусных утят выгодно отличается от мяса пекинских пониженным содержанием жира и превосходными вкусовыми качествами. В промышленных условиях мускусные селезни набирают откормочные кондиции за 11 – 12 недель, достигая при этом массы 4 кг и выше. В отличие от селезней самки раньше заканчивают свой рост. К 10 неделям жизни они полностью оперены и имеют массу 2,0 – 2,5 кг. Нормативные показатели живой массы утят представлены в табл. 8.21.

Утята местных популяций не достигают такой живой массы, как утята отселекционированных линий.

Таблица 8.21. Возрастные изменения живой массы мускусных утят

Возраст утят, неделя	Местные популяции		Селекционированные линии	
	самцы	самки	самцы	самки
Суточные	47	45	48	47
1	100	90	130	125
2	240	200	350	300
3	500	400	600	530
4	800	630	1100	900
5	1100	850	1550	1200
6	1500	1100	2000	1400
7	1800	1300	2550	1700
8	2000	1450	2950	2000
9	2250	1600	3400	2150
10	2600	1700	3700	2250
11	2780	1730	3900	2300
12	2900	1750	4000	2350

Однако и у них самки прекращают интенсивный прирост после 10-недельного возраста, а у самцов еще до 12 недель наблюдается заметный прирост живой массы.

Одной из серьезных проблем при выращивании мускусных уток является каннибализм. Он может проявиться при несбалансированном по витаминам и минеральным веществам кормлении, резких перепадах температуры, ярком освещении, высокой плотности посадки птицы, наличии в стаде слабых и травмированных особей с местным кровоотечением. Расклев приводит к снижению живой массы и сохранности поголовья. Кроме того, ко времени убоя на оголенных участках тела появляются «пеньки», что существенно снижает товарность тушек.

Наиболее эффективным приемом, препятствующим распространению каннибализма, является дебикирование — частичная обрезка клюва. Дебикирование мускусных утят следует проводить в 3-недельном возрасте. Более позднее обрезание клюва снижает потребление корма, а следовательно, приводит к недобору живой массы. Место среза прижигают 10%-м спиртовым раствором йода. Заживление клюва происходит, как правило, через 15 — 20 дней.

Несмотря на то что в процессе роста и развития птицы клюв продолжает расти, полного восстановления не происходит. Отмечено, что в стадах, где птицы дебикированы, наблюдается меньше актов агрессии со стороны сильных особей.

8.4.5. Получение и принудительный откорм межвидовых гибридов – мулардов

В чистопородном утководстве искусственное осеменение не нашло широкого применения, однако без него не обойтись при получении мулардов – межвидовых гибридов мускусных и пекинских уток. Их выращивают на мясо и откармливают на жирную печень. Естественное спаривание мускусных селезней с пекинскими утками не всегда дает желаемый результат. Этим способом удается получить 60 % оплодотворенности яиц и 30 – 35 % вывода утят-мулардов. Применение искусственного осеменения способствует повышению этих показателей соответственно до 50 и 75 %.

Чтобы добиться высокой оплодотворенности яиц, вначале требуется получить сперму хорошего качества. Метод массажа, используемый при получении спермы у большинства сельскохозяйственных птиц, оказался малоприменимым для мускусных селезней. Качественную сперму удается получить при использовании «подсадной» утки. Для этого мускусных селезней размещают в индивидуальных клетках двухъярусной клеточной батареи. Сперма селезней отличается большим содержанием секретов половых желез, имея в среднем объем 1,0 – 1,4 мл и концентрацию 2,0 – 2,2 млрд/мл. На получение ее от одного селезня с момента подсадки утки уходит в среднем полторы-две минуты.

Осеменяют уток два раза в неделю свежеполученной спермой в дозе 0,075 мл или разбавленной 1 : 1 в дозе 0,15 мл. Спермы, взятой от одного мускусного селезня, достаточно для осеменения 15 – 20 уток. Использовать цельную сперму необходимо сразу после получения, так как через 30 мин хранения при комнатной температуре резко снижается ее оплодотворяющая способность. Для хранения спермы в течение нескольких часов применяют специальные разбавители.

Деликатесным продуктом утководства издавна считалась жирная печень, обладающим высокими питательными и вкусовыми

качествами. Такая печень содержит большое количество ненасыщенных жирных кислот, незаменимых аминокислот, макроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ. Преимущественное использование мускусных уток и мулардов для откорма на жирную печень объясняется меньшей трудоемкостью и более низкими затратами кормов, чем при откорме гусей. Кроме того, воспроизводство мускусных уток не ограничено сезонностью, поэтому молодняк можно выводить в течение всего года. При откорме на жирную печень чистопородных мускусных уток, используют только селезней, а самок, как правило, не откармливают. Мулардов же на откорм ставят, не принимая во внимание пол.

Принудительный откорм производят с помощью специальной машины, рассчитанной на обслуживание 150 – 200 гол. птицы. Кормление осуществляют запаренной кукурузой с добавлением 1 % поваренной соли, 1 – 2 % растительного масла, а также смеси витаминов А, D₃, В₁, В₃, В₅ и С. Откорм сочетают со свободным доступом птицы к чистой питьевой воде.

Утят, предназначенных для принудительного откорма, до 30-дневного возраста выращивают по нормативам, принятым для мясного молодняка.

С 30-дневного возраста до посадки на откорм применяют направленные выращивание с дополнительным включением в рацион зеленой массы или травяной муки. За три недели до подготовительного периода норму скармливания зеленой массы увеличивают до 300 г, травяной муки – до 30 г.

В цех принудительного откорма мускусных селезней переводят в возрасте 11 – 13 недель. К этому моменту живая масса селезня должна быть не ниже 4 кг. Мулардов можно ставить на откорм начиная с 10-недельного возраста.

Подготовительный период продолжается 7 – 14 дней. Кормят уток смесью, состоящей из 70 % кукурузы, 7,5 % мясо-костной муки, 7,5 % рыбной муки, 15 % соевого шрота с добавлением 1 % поваренной соли и набора витаминов. Корм раздают утром и вечером по 150 – 160 г/гол. в каждое кормление. Гравий в кормушках должен находиться постоянно.

Объем корма, задаваемый в одно кормление, зависит от индивидуальных особенностей птицы и квалификации оператора. Первые два дня уток кормят два раза, а впоследствии три раза в день.

За период принудительного откорма уткам вводят в три раза больше кормов, чем они потребляют их при обычном кормлении. Хорошо подготовленный пищевод птицы может вмещать более 300 г кукурузы, но набивать его плотно кормом не следует из-за возможности разрыва. Разовую дачу корма мускусным уткам постепенно увеличивают со 150 — 160 г до 320 — 330 г. У мулардов пищевод шире и эластичнее, поэтому корма им вводят на 25 % больше. К концу откорма разовая дача кукурузы у них доходит до 400 — 420 г. В то же время повышенный расход кукурузы у мулардов не способствует значительному росту печени.

Срок откорма зависит от общего состояния птицы, квалификации операторов и уровня механизации. Обычно откорм длится 17 — 21 день. При интенсивном откорме жирную печень можно получить и за 14 дней. В этом случае больше внимания уделяют подготовительному периоду, чтобы птица смогла выдержать такую нагрузку.

В процессе откорма масса печени повышается в 5 — 10 раз. Размер ее увеличивается за счет расширения клеток. Жир в клетках печени содержится в виде шариков. Первоначально он образуется в виде небольших капель. Эти капли сливаются и, постепенно увеличиваясь, растягивают клетку, оттесняя ядро к оболочке. Квалифицированный оператор за период откорма получает от одной головы печень средней массой 500 г, отдельные экземпляры достигают 800 г.

В табл. 8.22 приведен химический состав утиной печени до и после принудительного откорма.

Таблица 8.22. Химический состав утиной печени

Показатель	Единица измерения	Мускусные утки		Муларды	
		перед откормом	после откорма	перед откормом	после откорма
Масса печени	г	65	360	70	360
Вода	%	71,3	32,5	70,7	34,9
Сухие вещества	%	28,7	67,5	29,3	65,1
в том числе:					
жир	%	3,1	56,4	4,0	52,2
протеин	%	22,3	9,4	22,0	11,2
зола	%	3,3	1,7	3,3	1,7

За период откорма в ней почти вдвое уменьшилось содержание воды за счет увеличения сухих веществ. Из сухих веществ возросло только процентное содержание жира, а доля протеина и золы снизилась примерно в два раза. У мускусных селезней процент жира увеличился в 18 раз и составил 56,4 %, а у мулардов – в 13 раз, достигнув 52,2 %. Из общего состава жирных кислот печени более 60 % приходится на долю ненасыщенных.

Печень утиную жирную в зависимости от качества подразделяют на три сорта: высший, первый и второй. К высшему сорту относится печень без повреждений и кровоподтеков. В остальных случаях допускаются разрывы и кровоизлияния, не сильно ухудшающие ее товарный вид. Печень после откорма должна иметь кремовый или песочный цвет.

Жирная печень относится к скоропортящимся продуктам, поэтому срок ее хранения при температуре от 0 °С до +2 °С ограничивается 24 ч. В дальнейшем она должна быть реализована, заморожена или направлена на переработку.

8.5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ГУСЕЙ

Гуси – преимущественно мясная птица, дополнительно от нее получают перо и пух. Развитие скороспелых гусей – существенный резерв увеличения производства мяса. При интенсивном выращивании молодняк гусей отселекционированного маточного стада отличается высокой скоростью роста. Гусиный жир является одним из наиболее ценных и легкоусвояемых. Он используется не только на пищевые цели, но и в фармацевтической промышленности. Гусиное перо характеризуется высокой упругостью, эластичностью, прочностью, износоустойчивость его составляет 25 лет, что вдвое больше куриного. Гуси отличаются повышенной яйценоскостью на 2-й и 3-й годы жизни. Живут гуси до 20 – 25 лет, но выгодно содержать их при удовлетворительной яйценоскости 3 – 4 года.

8.5.1. Содержание родительского стада

В птичники, предназначенные для содержания взрослого поголовья, ремонтный молодняк переводят в 28 – 30-недельном возрасте.

В большинстве хозяйств яйцо и мясо получают в течение короткого срока — в весенне-летний период. Круглогодичного производства инкубационных яиц можно достичь двухкратным комплектованием родительского стада ремонтным молодняком: майского-июньского и сентябрьского-октябрьского вывода. Периодичность яйцекладки у гусынь в зависимости от сезона их вывода показана в табл. 8.23.

Таблица 8.23. Периодичность яйцекладки у гусынь в зависимости от сезона их вывода

Сезон вывода гусей	1-й период яйцекладки	Линька	2-й период яйцекладки	Линька
Весенний	Январь — май	Июнь-июль	Август — октябрь	Ноябрь-декабрь
Осенний	Май — август	Сентябрь-октябрь	Ноябрь — февраль	Март-апрель

После каждого продуктивного периода гусей переводят на режим линьки. В первые трое суток их содержат в темноте без корма и воды, затем переводят на 7-часовой световой день.

Гуси линяют в течение года дважды. Первая линька приходится на середину лета, вторая — на осень. В летнюю линьку сменяется все оперение птицы, в осеннюю — только среднее, мелкое и рулевое перо.

Взрослых гусей используют 3 года, получают 2 цикла яйцекладки в первый год, 2 цикла во второй и 1 цикл — в третий год, после чего гусей выбраковывают. Для получения равномерного количества инкубационных яиц родительское стадо комплектуют гусынями разного возраста.

При 3-летнем использовании гусей придерживаются следующей структуры стада: первого года использования — 35 %, второго — 33 % и третьего — 32 %.

При 4-летнем использовании гусей структура стада следующая: первого года использования — 27 %, второго — 26,7 %, третьего — 24,3 % и четвертого — 23 %.

При напольном содержании гусей на глубокой подстилке птичник разделяют съемными решетчатыми перегородками высотой 1,2 м на секции вместимостью 150 гол. Устройство птичника предусматривает технологический коридор шириной 1,2 м. По обе-

им сторонам коридора на высоте 0,45 м от пола имеется сетчатый настил шириной 2 м, размер ячеек сетки 25×30 мм. На остальную площадь птичника укладывают подстилочный материал слоем не менее 15 см. Помет удаляют скребковым транспортером.

В качестве подстилки используют соломенную резку, опилки и другие подстилочные материалы, которые добавляют по мере увлажнения предыдущего слоя. Периодически на подстилку подсыпают суперфосфат, который подсушивает увлажненную подстилку и связывает аммиак, предотвращая его выделение в большом количестве. Кроме того, навоз обогащается минеральными веществами. За период содержания птицы слой подстилки достигает 35 – 40 см.

За месяц до начала яйцекладки в птичнике устанавливают гнезда вдоль поперечных перегородок. У наружных стен их ставить не рекомендуется, так как низкая температура отрицательно отражается на выходе инкубационных яиц, особенно в зимний период. Размер гнезда – 400×600×500 мм, высота порожка – 100 мм. Гнезда ставят на деревянный пол из расчета одно на трех гусынь. На пол укладывают подстилку, каждый вечер обновляя верхний слой для предотвращения загрязнения яиц. Полностью подстилку меняют после завершения цикла яйцекладки. Высокопродуктивные несушки откладывают яйца через один день, низкопродуктивные – через 2 – 3 дня. В теплое время года гусиные яйца собирают ежедневно, а в холодное – сразу после снесения.

Гусей содержат при плотности посадки 1,5 гол. на 1 м² площади пола, фронте кормления – не менее 10 см/гол. и фронте поения – не менее 3 см на 1 гол.

Для поения гусей используют желобковые поилки с проточной водой, которые устанавливают над сетчатым настилом.

Выгульная система содержания предусматривает оборудование соляриев купочными канавками и теневыми навесами, под которыми гуси находятся в жаркие часы дня. Канавки для купания имеют ширину по верху 1,5 м и глубину 0,40 м. Боковые стенки канавки ребристые и наклонные (30°). Воду в них меняют еженедельно. Выход гусей на выгул осуществляется через лазы.

Для содержания гусей используют также помещения облегченного типа. С середины июля, когда у самок прекращается яйцекладка, все поголовье переводят на озера и выпасы, а ночью загоняют под навесы. Вдоль берега устанавливают кормушки, птицу

подкармливают два раза в сутки — утром и вечером. С наступлением холодной погоды птицу перегоняют в помещение и проводят комплектование стада на зиму.

Температуру в птичнике стараются поддерживать на уровне 16 — 18 °С при относительной влажности 70 — 80 %. Допускается снижение температуры в зимний период до 2 °С.

В связи с высоким газообменом гуси очень чувствительны к недостатку кислорода и им, как и уткам, на единицу живой массы требуется в 4 — 5 раз больше свежего воздуха, чем животным. Недостаток кислорода и повышенное содержание вредных газов в воздухе значительно ухудшают состояние здоровья и продуктивность гусей.

С 210-дневного возраста продолжительность светового дня увеличивают с 7 ч ежедневно по 30 мин, доводя его до 14 ч. Через 25 — 30 дней у гусынь начинается первый период яйцекладки, который длится 4 — 4,5 мес.

Для снижения числа неоплодотворенных яиц световой день для самцов увеличивают примерно на 10 дней раньше, чем для самок. Интенсивность освещения — 20 — 25 лк.

В гусеводстве, особенно при проведении племенной работы, большую роль играет искусственное осеменение. В хозяйствах, применяющих искусственное осеменение, гусаков содержат группами по 8 — 10 гол. или в индивидуальных клетках КБР-2, или переоборудованных КБН и других отдельно от самок, обязательно с использованием соляриев. В солярии их выпускают только после взятия спермы.

Перед племенным сезоном гусаков оценивают по реакции на массаж и качеству спермы. Гусаки, слабо реагирующие на массаж и не выделяющие сперму, а также с небольшим количеством эякулята (менее 0,2 мл), активностью спермиев ниже 4,5 баллов и концентрацией меньше 150 млн/мл подлежат выбраковке.

Зрелые спермии у самцов образуются на две недели позже, чем начинается яйцекладка у гусынь, поэтому первые яйца остаются неоплодотворенными. Гусыни начинают нести оплодотворенные яйца через 2 — 3 дня после спаривания или искусственного осеменения.

Для повышения оплодотворенности яиц, особенно в середине сезона, используют сочетание естественного спаривания с искус-

ственным осеменением. В этом случае гусынь содержат вместе с гусаками при половом соотношении 1:6 или 1:7 (вместо 1:3) и один раз в две недели осеменяют искусственно. Гусынь рекомендуется осеменять во второй половине дня после снесения яйца. Повторное осеменение проводят через 5 дней.

8.5.2. Выращивание ремонтного молодняка

Для комплектования родительского стада ремонтный молодняк гусей выращивают с суточного до 240-дневного возраста. Для выращивания отбирают хорошо развитый молодняк, который передают из цеха инкубации не позднее 8 ч после выборки. Ремонтный молодняк гусей целесообразнее выращивать отдельно по полу с суточного возраста.

Для замены одной головы родительского стада на выращивание принимают 5 суточных гусят без разделения по полу или 2 самок и 4 самцов при раздельном по полу выращивании.

Традиционные схемы предусматривают выращивание молодняка на глубокой несменяемой подстилке или в клеточных батареях.

При напольном выращивании на глубокой подстилке молодняк содержат с использованием комплектов оборудования КРУ, КНУ и др. В качестве подстилочного материала используют древесные опилки, стружку, измельченную солому, сфагновый торф и др., которые насыпают слоем 7 – 10 см. Влажность подстилки не должна превышать 25 %. Потребность в подстилочном материале составляет (на 1 голову в год): для гусят с суточного до 9-недельного возраста – 6,5 кг; с 9- до 34-недельного – 21,0 кг.

Птичник разделяют съемными перегородками на секции вместимостью 200 гол. в каждой. Вдоль стен устанавливается пометный короб высотой 40 см, шириной 2 м, закрытый сеткой с размером ячеек 20×20 мм.

Фронт кормления при сухом типе в возрасте 1 – 21 день – 1,5 см/гол., в 22 – 63 дня – 2 и в 64 – 240 дней – 2,5 см/гол. При комбинированном типе фронт кормления увеличивают вдвое.

При выращивании гусят большое значение имеют плотность посадки и размер группы. В условиях переуплотнения сильная и агрессивная птица задерживается около кормушек, а слабая вы-

тесняется, голодает и постепенно отстает в росте. Переуплотнение часто приводит к каннибализму. Наличие большого количества в группе вызывает у птицы страх или создает условия для возникновения стресса, поэтому необходимо соблюдать следующие требования: слабых гусят отделяют и кормят отдельно; живая масса гусят в секции должна быть одинаковой; не допускается смешивания птицы одной группы с другой.

В возрасте 1 – 4 недели плотность посадки гусят должна составлять 8 гол./м², в 5 – 9 недель – 4 гол./м², в 10 – 30 недель – 3 гол./м² и в 30 – 34 недели – 1,5 – 1,7 гол./м². Фронт поения в первые 4 недели выращивания составляет 1 см на 1 голову, далее – 2 см на голову.

В теплый период года с 3 – 4-недельного возраста гусят можно выпускать на пастбища и водоемы. К поеданию зеленых кормов молодняк начинают приучать с 2-недельного возраста. Плотность размещения гусят на пастбище определяется из того, что за сутки гусь потребляет около 1 кг травы хорошего качества. Определение плотности посадки гусят на водоеме зависит от его проточности, глубины, зарыбленности, наличия растительности.

Выгулы для ремонтного молодняка разделяют сеткой высотой не менее 1,5 м на секции, такие же, как и в помещении. Гусят начинают выпускать на выгул с недельного возраста, ежедневно увеличивая период содержания на выгуле на 20 – 30 мин.

Для выпуска птицы в солярий в стенах птичника устраивают лазы из расчета 1 лаз на 125 гол. молодняка гусей. Размер лазов для молодняка, м: ширина – 0,5; высота – 0,5; высота порожка – 0,05.

С суточного до 3-недельного возраста гусятам необходим локальный обогрев, для которого на подстилку устанавливают брудеры или другую обогревательную аппаратуру. В течение первой недели жизни гусят температура воздуха в птичнике должна быть на уровне 26 – 28 °С, а под брудером – 30 – 32 °С. Ограждения устанавливают высотой 30 – 35 см на расстоянии 1 м от края зонта. Со второй недели температуру снижают на 2 – 3 °С, а к концу третьей недели доводят до 22 °С. В последующем брудера отключают, а температуру воздуха снижают до 18 – 20 °С. Относительная влажность воздуха – 65 – 70 %.

Концентрация вредных газов: углекислоты не более – 0,26 %, аммиака – 16 мг/м³, сероводорода – 6 мг/м³.

Освещение в первую неделю выращивания круглосуточное, затем к 4-недельному возрасту продолжительность светового дня сокращают на 30 мин ежедневно и доводят до 14 ч. Интенсивность освещения на уровне кормушек должна составлять 25 – 30 лк.

8.5.3. Выращивание гусят на мясо

Выращивать гусят на мясо желательно, разделив птицу по полу, – это позволяет увеличить показатели мясной продуктивности на 5 – 7 % при снижении себестоимости, повышении сохранности гусят и улучшении товарных качеств их тушек.

Контроль за ростом и развитием гусят проводят раз в две недели путем индивидуального взвешивания не менее 50 гол. методом случайной выборки. В табл. 8.24 приведена динамика роста гусят линдовской породы.

Таблица 8.24. Динамика роста гусят-бройлеров

Возраст гусят, недель	Живая масса гусят, г	Прирост живой массы за неделю, г	Среднесуточный прирост живой массы, г
Суточные	100	–	–
1	330	230	32,9
2	750	420	46,4
3	1350	600	59,5
4	2050	700	69,6
5	3050	1000	84,3
6	3800	750	88,1
7	4400	600	87,8
8	4900	500	85,7
9	5400	500	84,1
10	5800	400	81,4
11	6100	300	77,9

В практике откорма гусят на мясо в основном используют следующие технологии выращивания: на глубокой подстилке, в клеточных батареях, в теплый период года с 3 – 4-недельного возраста гусят можно выращивать в летних лагерях и на откормочных площадках.

При выращивании гусят на подстилке помещения разделяют на секции вместимостью 250 гол. до 4 недель и 125 гол. с 5-й до 9-й недели выращивания.

Плотность посадки с 1 – 4-й неделю – 8 гол./м², с 5 – 9-й – 4 гол./м². Если выращивают без пересадок – 4 гол./м² во все периоды.

Вдоль центрального коридора по обе стороны от него устанавливают продольную поилку с проточной водой, которую закрывают сверху решеткой. Фронт поения 2 – 2,5 см/гол., фронт кормления – 4 – 5 см.

При выращивании гусят в клеточных батареях с суточного возраста до убоя применяют одноярусное оборудование ОГУ-18 и др. Иногда гусей на мясо выращивают с суточного до 10 – 20-дневного возраста в клеточных батареях типа Р-15, Б-2, КБЭ-1, КБМ-2 с дальнейшим доращиванием в птичниках на подстилке, сетчатых полах или в летних лагерях на откормочных площадках с плотностью посадки 6 гол./м².

Температуру в первые 3 дня выдерживают на уровне 28 – 30 °С, далее каждую неделю снижают на 2 °С и доводят до 18 – 20 °С при влажности воздуха 65 – 70 %.

Световой день в первую неделю – круглосуточный (30 лк), в 8 – 20 дней – 16 ч (20 лк), с 21-го дня – 14 ч (10 лк) и к концу выращивания – 12 ч (10 лк).

В теплый период года гусят выращивают на мясо в летних лагерях. Летний лагерь делят на две линии. Размер одной линии (на 2,5 тыс. гусят) составляет 200×25 м. Каждую линию разделяют на загоны (секции) размером 25×40 м. В нем оборудуют легкие переносные навесы, бункерные кормушки типа БСУ-0,5 и проходящую вдоль всей линии автопоилку. По внутренней стороне площади вдоль всей линии устанавливают изгородь из прутьев, через которые гусята имеют постоянный доступ к воде. Для проезда транспорта проход между линиями должен составлять не менее 3 м. Под лагерь отводят участки с небольшим уклоном для стока дождевых вод и засевают многолетними травами. Вследствие большой плотности размещения травяной покров через две недели уничтожается, а к концу выращивания сильно загрязняется пометом, поэтому очередные партии гусят выращивают на смежных участках.

На откормочные площадки гусят переводят в возрасте 20 – 30 дней и содержат там до сдачи на убой. На площадках можно сделать сетчатые полы. В середине площадки оборудуют теневой навес, устанавливают приемный бункер Б-6, который заполняют из кор-

мороздатчика. Из бункера комбикорм поступает в кормосмеситель, где при необходимости он обогащается белково-витаминными и минеральными добавками, затем подается транспортером в кормушки. Плотность посадки составляет 5 гол./м² пола. На откормочной площадке размером 100×15 м одновременно можно выращивать 8 – 9 тыс. гусят. Одна птичница обслуживает две такие площадки.

Перед убоем птицу содержат без корма при свободном доступе к воде в течение 4 – 8 ч, с учетом времени на транспортировку. Транспортировку гусят на убой осуществляют в чистых продезинфицированных решетчатых ящиках, клетках, контейнерах, имеющих сплошное дно.

8.5.4. Откорм гусей на жирную печень

Гусиная печень, полученная методом специального откорма, является деликатесным, диетическим, высокопитательным продуктом. В последнее время в мире в год производят более 3500 т жирной гусиной печени. Лучшей для получения жирной печени считают ландскую, тулузскую и венгерскую породу гусей. Масса печени после откорма при использовании этих пород достигает 700 – 900 г.

Жирная печень у гусей, как и у уток, получается за счет поступления с кормом большого количества энергии, способствующей возрастанию синтеза липидов. В результате принудительного откорма гусей, кроме получения жирной печени, увеличиваются убойный выход и количество съедобных частей в тушке. Откорм способствует значительному отложению внутреннего и подкожного жира.

Технология производства гусиной печени включает в себя три периода:

- 1) выращивание птицы до 10-недельного возраста;
- 2) подготовительный – 2 недели;
- 3) принудительный откорм в течение 4 недель.

Молодняк, предназначенный для откорма на жирную печень, отбирают в возрасте 10 недель и размещают в секциях помещения по 100 – 200 гол., с плотностью посадки 2 гол./м². Перед посадкой гусей рассортировывают по живой массе. Для принудительного откорма также используют молодняк в возрасте 20 – 24 недель и взрослых гусей.

Молодняк, который в последующем будет поставлен на принудительный откорм на жирную печень, с суточного возраста до 10 недель выращивают на рационах, предназначенных для гусят-бройлеров. При таком кормлении гусенок должен иметь живую массу 4,5 – 5,0 кг.

В подготовительный период гусей кормят смесью, состоящей из зерна кукурузы и кукурузной крупы в соотношении 1:1, которую скармливают 350 – 400 г на голову в сутки. Птицу кормят не менее 4 раз в день через равные промежутки в одно и то же время. Для разработки пищевода в период выращивания важно скармливать молодняку зеленые корма.

За неделю до посадки в откормочные клетки молодняку дают повышенную дозу витаминов А и С (в два раза выше обычной нормы) для предупреждения стресса.

В зимний период необходимо подавать свежий воздух в количестве 2 – 3 м³/ч, в переходный (весна, осень) – 4 – 6 м³/ч, в летний – 10 – 14 м³/ч на 1 кг массы тела. Оптимальная скорость движения воздуха в помещении в зимний и переходный периоды должна составлять 0,5 м/с, в летний период – 0,8 м/с, плотность посадки – 6 гол./м². Если гусей откармливают в клетках, то в одной клетке размещают трех гусей.

Принудительный откорм. Птицы содержатся в секциях по 5 – 6 или 10 – 12 гол. с плотностью посадки 6 гол./м² или в клетках. В начальный период принудительного откорма к основному корму (кукуруза) добавляют белковую смесь, состоящую из подсолнечного шрота и мясо-костной муки в соотношении 1:1 из расчета 150 г на 1 гол. в сутки, а также 1,5 – 2 % технического жира или растительного масла.

Среднесуточный расход кукурузы на голову при откорме гусей следующий: в первые 3 дня откорма – 300 – 350 г, с 4-го по 7-й день – 450 – 600 г, с 8-го дня до конца откорма – 670 – 1000 г.

Если в период принудительного кормления обеспечивается ежедневное скармливание одному гусю кукурузного зерна в количестве 0,8 – 1,0 кг, то продолжительность принудительного откорма составит 4 недели.

Принцип откорма с использованием машины шнекового типа, рассчитанный на подачу цельной кукурузы, сводится к следующему. Оператор вынимает гуся из клетки, фиксирует его с помощью специального ремня в тележке на станине с правой сторо-

ны от себя. Затем левой рукой захватывает голову гуся, сдвигая ее у основания клюва указательным и большим пальцами, а указательный палец правой руки вводит в раскрытый клюв и придавливает язык к нижней челюсти. Осторожно вводит трубку, предварительно смазанную жиром, в пищевод. Шея гуся при этом должна быть вытянута. Придерживая клюв птицы левой рукой, оператор правой рукой обхватывает шею у выхода трубки, находящейся в пищеводе, после этого включает машину в работу. Правой рукой, находящейся на шее птицы в области пищевода, он контролирует поступление корма в пищевод. Быстрым движением руки оператор помогает продвижению корма, отодвигая одновременно птицу от машины и подготавливая в пищеводе свободное место для приема новой порции корма. Кормление прекращают, выключая машину, когда корм находится на уровне 1 – 2 см ниже гортани.

Придерживая правой рукой шею гуся выше уровня корма в пищеводе, оператор быстрым движением освобождает гуся от трубки. Правой рукой оператор закрывает клюв, чтобы птицы не вдыхали через него воздух, и вытягивает ее шею вертикально вверх для того, чтобы корм не попал в гортань. Проникновение воздуха через клюв может стать причиной удушья из-за попадания кукурузного зерна в гортань или трахею. После этого указательным и большим пальцами левой руки 3 – 4 движениями передвигают корм вниз по пищеводу. Не следует слишком плотно набивать пищевод кормом, так как это может привести к его разрыву.

Перед тем, как приступить к следующему кормлению, оператор обязан проверить у каждого гуся, переварил ли он корм, заданный во время предыдущего кормления. Если корм не успел эвакуироваться из пищевода, то одно кормление такой птицы следует пропустить. В конце откорма переваримость кукурузы у гусей снижается, поэтому следует уменьшить и дачу корма.

Готовые для убоя гуси тяжело дышат и мало двигаются. У них впалые глаза и клюв белого цвета. Гусей, не достигших такого состояния, продолжают откармливать еще несколько дней до появления у них этих признаков.

При транспортировке откормленных гусей на убой необходимо соблюдать осторожность, избегая тряски, не допуская переуплотнения птицы. Длительная транспортировка (в течение часа) может привести к потере массы печени на 10 – 15 % и более.

8.5.5. Технология получения перо-пухового сырья

Лучшими для получения *перо-пухового сырья* являются гуси с белым оперением. Ошипывать можно как молодых, так и взрослых гусей.

Перо и пух получают методом принудительной ошипки. В процессе выращивания ремонтный молодняк ошипывают дважды: первый раз в возрасте 10 – 12 недель (можно получить от 1 гол. 50 – 60 г пера и пуха), второй раз – в 17 – 18 недель (до 100 г).

Взрослых гусей ошипывают два раза в году при сезонной яйцекладке и один раз при круглогодочном производстве яиц. Первое ошипывание проводят при проявлении признаков линьки (в конце мая – начале июня), второе – через 7 – 8 недель (в конце июля – начале августа).

Для определения срока ошипки поголовья проводят пробную шипку, т. е. выдергивают перья на разных участках тела. Если перо выдергивается легко, имеет белый и сухой очин, то можно ошипывать все стадо.

В день ошипывания гусят не кормят, однако в воде не ограничивают. Для снятия стресса в течение 3 – 4 дней до и после ошипки гусям скармливают двойную норму комплекса витаминов. При хорошем содержании и кормлении оперение у гусей полностью восстановится через 1,5 месяца.

Ошипку пера начинают с нижнего конца киля грудной кости, затем ошипывают переднюю часть туловища. После того как перо будет полностью снято, выщипывают пух. Затем гуся переворачивают на живот и ошипывают перо спины и нижней части шеи. Пух на этих местах полностью не снимают.

Нельзя ошипывать голову, крылья, верхнюю часть шеи, зоб, хвост и бедро. Перья бедра поддерживают крыло и предупреждают его опускание и травмирование. Перья головы и зоба выполняют защитные функции, они не имеют ценности и снижают качество перо-пухового сырья.

На ошипку одной головы затрачивается от 10 до 35 мин. Перо и пух упаковывают в мешки массой по 10 – 15 кг каждый. Хранят пух и перо в сухом, вентилируемом помещении, к мешку прикрепляют упаковочный ярлык.

8.6. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ И МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ

Перепеловодство — сравнительно молодое и достаточно перспективное направление отрасли птицеводства. Мясная и яичная скороспелость, интенсивные рост и развитие, короткий период воспроизводства перепелов позволяют с успехом использовать их для получения продукции. Высокая яйценоскость, доступная оплата корма, возможность получения большого количества продукции с единицы площади — все эти качества дают основание для конкуренции перепелов с курами мясного и яичного направлений продуктивности. Перепела — самые мелкие сельскохозяйственные птицы, но при этом и самые скороспелые. Масса яиц, снесенных за год перепелкой, в 24 раза превышает ее массу тела, тогда как у кур это соотношение составляет 1:8. Масса яйца у перепелов составляет 7,5 % от живой массы самой птицы, у кур этот показатель находится на уровне 3,8 %. Перепелиные яйца по содержанию многих питательных веществ превосходят куриные: в них больше калия, фосфора, железа, витаминов В₁ и В₂. Мясо перепелов отличается нежной консистенцией и сочностью.

Разведение и содержание перепелов является более экономичным, чем кур. Для разведения перепелов не требуется значительных площадей, так как основной способ их содержания — клеточный, с успехом применяемый в условиях птицефабрик. Перепела устойчивы к ряду заболеваний, отход птицы по болезни при правильном содержании и кормлении незначителен.

Перепеловодство в Беларуси развито еще не так широко, как в других странах. Например, в Японии это вторая по величине отрасль птицеводства. Также интенсивно перепеловодство развивается в США, Венгрии, Италии, Англии. Эти страны специализируются на производстве мяса перепелов.

8.6.1. Содержание родительского стада

Половая зрелость у перепелов наступает очень рано — в возрасте 35 — 45 дней. Самцы с наступлением половой зрелости начинают кричать, самки издают тихое посвистывание. Яйценоскость несушек за год составляет 250 — 300 яиц и более, а масса яйца — 10 — 12 г.

В птичники для содержания взрослого поголовья ремонтный молодняк переводят в 6 недель, предварительно в 3-недельном возрасте разделив перепелят по полу. Так, у самцов японского перепела шея и грудь имеют более темное оперение с черными крапинками, у самок же оперение на груди более светлое с крупными черными крапинками. Птицу с неясно выраженными половыми признаками по окраске оперения в этом возрасте для племенных целей не оставляют.

При совместном содержании самцов и самок половое соотношение в стаде поддерживают на уровне 1:3 или 1:4. Сформированное в клетке сообщество стараются сохранить до конца использования, так как любая перегруппировка приводит к снижению продуктивности.

Родительское стадо содержат в клеточных батареях различных конструкций. Рекомендуемая температура воздуха в помещении 20 – 22 °С. При более низкой температуре у самок резко падает яйценоскость. В помещении, где содержатся перепела, не должно быть сквозняков, так как эта птица очень подвержена воздействию холодного воздуха. Оптимальная влажность должна находиться в пределах 60 – 65 %.

Продолжительность светового дня для перепелок должна составлять 17 ч в сутки. Интенсивность освещения рекомендуют делать умеренной – 20 лк над уровнем кормушки. Яркое освещение провоцирует драки и появление расклева.

Оптимальная плотность посадки для птицы родительского стада должна составлять 80 гол./м² площади пола птичника.

Перепела несутся после полудня или поздно вечером, иногда ночью, поэтому яйца собирают в первой половине дня. Сбор яиц на инкубацию не должен превышать 7 сут, более продолжительный срок резко ухудшает их инкубационные качества. При создании определенных условий можно увеличить срок хранения без значительных потерь инкубационных качеств яиц до 15 – 20 дней. Оплодотворенность перепелиных яиц составляет 85 – 92 %, выводимость – 80 – 95 %, сохранность перепелят при выращивании – 92 – 98 %.

Родительское стадо используют до 34 – 38-недельного возраста. В возрасте 8 – 9 месяцев, когда снижается яйценоскость, самцов передают на откорм, а самок используют для получения пищевых яиц.

8.6.2. Выращивание ремонтного молодняка

Выведенные перепелята покрыты коричневым пушком с двумя светлыми полосками вдоль спины. Они отличаются высокой подвижностью, хотя один птенец имеет массу всего 6 – 8 г. На выращивание отбирают здоровых, подвижных, хорошо развитых перепелят. Перед приемом суточного молодняка оборудование и помещение тщательно очищают, моют, дезинфицируют.

В 3-недельном возрасте перепелят уже можно рассортировать по полу, так как их оперение на груди принимает окраску взрослых особей.

Выращивают и содержат перепелят, как правило, в клеточных батареях. Конструкция клеточных батарей должна исключать выпадение перепелят из клеток на пол, застревание их лапок между прутьями сетки и травмирование молодняка. Для того чтобы лапки перепелят не проваливались через ячейки сетки, рекомендуется в первые дни пол клетки застилать плотной бумагой, которую ежедневно меняют. В некоторых хозяйствах на пол клетки в первые дни выращивания кладут сетку с ячейками размером 5×5 мм, однако она быстро забивается пометом, и ее приходится менять или мыть, что недостаточно эффективно в условиях промышленной технологии. За 2 – 3 дня до посадки в птичниках создают необходимую температуру (табл. 8.25).

Таблица 8.25. Температурный режим при выращивании ремонтного молодняка перепелов

Возраст, дней	Температура при выращивании перепелят, °С	
	в клетках	в помещении
1 – 7	35 – 36	27 – 29
8 – 14	30 – 32	25 – 26
15 – 21	25 – 27	23 – 25
22 – 30	20 – 22	20 – 22

Относительная влажность воздуха в птичнике должна поддерживаться в пределах 65 – 70 %.

Плотность посадки перепелят до 4 недель – 140 гол./м² площади пола клетки, с 4-недельного возраста и до конца выращивания – 80 – 100 гол./м²

Продолжительность светового дня до 3-недельного возраста должна составлять 24 ч, в дальнейшем продолжительность свето-

вого дня снижают на 3 ч в неделю и доводят до 12 ч в сутки к 45-дневному возрасту птицы. При переводе ремонтного молодняка в родительское стадо продолжительность светового дня постепенно увеличивают до 17 ч в сутки.

Первые 5 дней корм рассыпают на бумагу и до 10 дней используют лотковые кормушки, которые закрывают сеткой, чтобы птенцы не попадали в кормушки. Для поения перепелят в течение первой недели используют вакуумные поилки, которые находятся внутри клетки. Со второй декады выращивания лотковые кормушки и вакуумные поилки заменяют на желобковые.

Фронт кормления должен составлять 1 см/гол., а фронт поения — 0,2 см/гол. или 30 гол. на 1 nippleную поилку. В середине выращивания количество голов, приходящееся на 1 nippleную поилку, сокращается в 3 раза, т. е. до 10. Высота поилок в первые 3 недели должна составлять 8 см, с 4-й недели и до конца выращивания — 11 см.

Кроме клеточного применяют и напольное содержание молодняка. За сутки до поступления молодняка подготавливают помещение: включают отопление, настилают чистую торфяную подстилку из расчета 3 кг на 1 м², включают брудеры.

Подача свежего воздуха в холодный период года должна составлять не менее 1,3 м³/ч, в теплое — 5 м³/ч на 1 кг массы тела.

8.6.3. Откорм перепелов на мясо

Живая масса перепелят лучших линий в 5 — 6-недельном возрасте достигает 130 — 160 г, причем масса самок примерно на 17 — 22 % больше.

Перед выбраковкой взрослых перепелов в возрасте 9 — 10 мес. и при снижении яйценоскости самок до 50 % переводят на режим откорма. Для этих целей используют также неплеменных самцов, отбракованных самок после сортировки молодняка по полу, а также специальные партии молодняка.

Откорм перепелов проводят в клеточных батареях. Чаще всего используют клеточные батареи КБЭ-1, КБЭ-2 и др. Самцов и самок содержат раздельно. Площадь пола клетки должна составлять 150 см²/гол.

Откорм обычно продолжается 3 — 4 недели. Для кормления используется высокопитательный комбикорм, к которому желателен

тельно дополнительно вводить фосфатиды и технический жир в количестве 3 – 5 %. Корм раздают 3 раза в сутки вволю в среднем по 25 г на голову. Интенсивность освещения не должна превышать 10 – 12 лк при продолжительности светового дня 10 ч. При таком режиме освещения перепела более спокойны и лучше откармливаются.

Перед убоем перепелов выдерживают без корма в течение 4 – 6 ч при неограниченном доступе к воде.

8.7. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ЦЕСАРОК

Предки цесарок имели африканское происхождение, однако современные потомки этой птицы прекрасно приспосабливаются к любым климатическим условиям, хорошо переносят как жару, так и холод, неприхотливы к условиям содержания. При содержании в условиях естественного светового дня цесарки за 5 – 6 месяцев продуктивности сносят до 100 яиц, а в клеточных батареях при регулируемом микроклимате – до 150 яиц. Скорлупа цесариных яиц более толстая и менее пористая, чем куриных. Подскорлупные оболочки и покрывающая кутикула выполняют функцию фильтра, который защищает яйцо от вредного воздействия внешних факторов. Эти особенности способствуют как сохранению биологической полноценности яиц в течение длительного времени, так и их целостности при транспортировке.

С суточного до 10(12)-недельного возраста живая масса цесарок достигает 1,0 – 1,2 кг при затратах корма на 1 кг прироста 2,8 – 3,0 кг. В мясе цесарок содержится мало жира и много сухих веществ, что определяет его вкусовые качества. По своим биологическим показателям мясо цесарки считается лучшим из мяса домашней птицы.

8.7.1. Содержание родительского стада

Поскольку цесарка не особо чувствительна к холоду, для ее содержания подойдет самое обычное помещение. В птичник для взрослой птицы ремонтный молодняк переводят в возрасте 20 – 22 недель. Птицу родительского стада начинают использовать в

возрасте 29 недель. Продолжительность племенного использования должна составлять не менее 22 недель. В отличие от других видов сельскохозяйственной птицы у взрослых цесарок живая масса самок выше, чем самцов. Половое соотношение самцов и самок в родительском стаде должно быть 1:4.

Цесарок родительского стада содержат на глубокой подстилке или в клеточных батареях с применением искусственного осеменения.

При содержании цесарок на глубокой подстилке используют то же оборудование, что и для кур. Птичники делят на секции вместимостью до 2000 гол. в каждой. Гнезда для несушек расставляют в расчете одно на 5 – 6 гол.

Плотность посадки должна составлять 5 гол./м², фронт кормления 6 см/гол., фронт поения – 2 см/гол. Начиная с 28-недельного возраста, продолжительность светового дня резко увеличивают с 8 до 16 ч в сутки. К концу продуктивного периода продолжительность светового дня доводят до 18 ч в сутки. Интенсивность освещения на уровне кормушек и поилок должна быть в пределах 15 – 20 лк. Температура воздуха в птичнике должна составлять 15 – 18 °С, влажность воздуха – 65 – 70 %.

Родительское стадо цесарок можно содержать и в клеточных батареях, предназначенных для кур. Однако вследствие своих биологических особенностей цесарки в клетках практически не спариваются, поэтому необходимо применять искусственное осеменение. На верхних ярусах клеточных батарей обычно содержат самок, на нижних – самцов. Плотность посадки должна составлять 450 см²/гол.

После 5 месяцев продуктивности птицу родительского стада обычно выбраковывают. Для продления продуктивного периода рекомендуется проводить принудительную линьку здоровой птицы.

8.7.2. Выращивание ремонтного молодняка

Для замены одной взрослой самки на выращивание принимают 3 суточных цесарят, не разделенных по полу. Ремонтный молодняк цесарок выращивают в безоконных помещениях с регулируемым микроклиматом напольно на глубокой подстилке или в клеточных батареях.

На выращивание принимают только здоровых кондиционных цесарят не позднее 8 – 12 ч после вывода.

В качестве подстилки используют древесные опилки, стружку, солому, лузгу семян и дробленые стержни початков кукурузы, сфагновый торф. Влажность подстилочного материала не должна превышать 25 %. Не допускается наличие в подстилке патогенной бактериальной и грибной микрофлоры. Подстилку настилают на сухой пол птичника слоем не менее 10 см.

Нормы плотности посадки цесарок в птичнике при содержании их на подстилке должны быть следующие (гол./м²): с суточного до 12-недельного возраста – 15, с 13- до 20-недельного – 8.

Фронт кормления цесарок на 1 гол. при сухом типе кормления и использовании цилиндрических кормушек должен составлять: до 3 недель – 2 см, в возрасте 4 – 12 недель – 4 см, в 13 – 20 недель – 5 см. При использовании линейных кормушек фронт кормления увеличивают в соответствии с возрастом на 25 %.

Уровень комбикормов в кормушках во избежание потерь корма не должен превышать 1/3 их высоты. В ходе выращивания молодняка высота кормушек меняется 3 – 4 раза. Верхний край кормушки должен быть на высоте спины птицы.

Фронт поения цесарок на 1 гол. должен составлять: в возрасте 1 – 3 недель – 0,6 см, в 4 – 12 недель – 1 см, с 13 недель – 2 см.

Продолжительность светового дня поддерживают на следующем уровне: с суточного до 4-недельного возраста – 20 ч, с 5- до 10-недельного – 16 ч, с 11- до 14-недельного – 12 ч, с 15-недельного – 8 ч.

Для выращивания цесарят с суточного возраста до перевода в помещение для взрослой птицы используют клеточные батареи различных типов, используемые для выращивания цыплят: КБУ-3, К-П-8, БКМ-3, ТБЦЕ и др. Предварительно их переоборудуют, чтобы исключить выпадение молодняка из клеток в первые дни выращивания.

Плотность посадки ремонтных цесарок в клеточных батареях: в возрасте 1 – 10(12) недель – 30 гол./м², с 10(12) недель – 17 – 18 гол./м².

Температурный режим в первые три дня жизни в помещении 26 – 28 °С, под брудером 34 – 35 °С, в 4 – 10 дней – в помещении 26 – 27 °С, под брудером 31 – 33 °С, в 11 – 20 дней 22 – 24 °С и 27 – 30 °С соответственно, в 21 – 30 дней в помещении 19 – 21 °С, а с 31 дня и старше – 16 – 18 °С. Относительная влажность воздуха 65 – 70 %.

Отбирают ремонтный молодняк за период выращивания дважды. В 10(12)-недельном возрасте цесарят разделяют по полу, оценивают по живой массе, мясным формам телосложения, состоянию оперения. Отбирают молодняк крупный, хорошо развитый, без дефектов экстерьера.

Продолжительность выращивания ремонтного молодняка 20(22) недели, далее его переводят в помещение для взрослой птицы.

В этот период проводят окончательный отбор молодняка для комплектования стада. Оставляют самцов с хорошо выраженным мужским типом (большая голова, крепкий гребневый нарост, крупные сережки и большая выпуклая восковица). Самок для дальнейшего размножения оставляют с объемистым, но не отвислым животом, гибкими лонными костями. Птицу с плохо выраженными половыми признаками выбраковывают.

Следят также за оперяемостью ремонтного молодняка. Оперение у цесарят в процессе развития изменяется в следующей последовательности: в первые дни цесарята покрыты пушком, на 4 – 5-й день у них появляются маховые и хвостовые перья, на 20-й день начинают расти перья на спине и животе. К 30-му дню жизни цесарята полностью оперяются, а к 50-му дню приобретают окраску взрослых цесарок.

8.7.3. Выращивание цесарят на мясо

Цесарят на мясо выращивают в безоконных помещениях на глубокой подстилке или в клеточных батареях.

При напольной системе выращивания используют то же оборудование, что и для выращивания цыплят-бройлеров. Птичник разделяют на секции по 2000 гол. в каждой, которые ограждают металлической сеткой на всю высоту птичника, чтобы птица не перелетала из секции в секцию. В секциях рекомендуется скосить углы, чтобы избежать отхода молодняка при его скучивании.

Первые две недели цесарята находятся под брудерами, вокруг которых делают ограждения. С третьей недели брудеры включают только на ночь.

В первые 2 – 3 недели цесарят размещают в 1/3 части помещения. В первые 10 дней в ограждения ставят кормушки-противни и вакуумные поилки.

Плотность посадки должна составлять 16 – 18 гол./м² площади птичника в зависимости от сезона года.

При клеточном выращивании используют те же клеточные батареи, что и для цыплят яичных пород. Для предотвращения выпадения цесарят и их перехода в другие клетки по всей длине клетки прикрепляют сетку (размер 15×15 мм). В первую неделю выращивания подножные решетки застилают плотной бумагой, которую убирают через две недели. Плотность посадки в клетках – 30 – 32 гол./м².

Фронт кормления при сухом типе кормления (при использовании цилиндрических кормушек) до 3 недель – 2 см/гол., с 4 – 12 недель – 4 см/гол. При использовании линейных кормушек фронт кормления необходимо увеличить на 25 %. Фронт поения до 3 недель – 0,6 см/гол., с 4 – 12 недель – 4 см/гол.

Температура в первые три дня 30 – 33 °С, в 4 – 10 дней 27 – 32 °С, в 11 – 20 дней 24 – 27 °С, с 30-го дня и до конца выращивания 16 – 18 °С.

Световой режим. Первые 4 дня – 24 ч, далее до 4-недельного возраста продолжительность светового дня составляет 20 ч, а с 5-й недели и до конца откорма – 17 ч. Интенсивность освещения в первые три недели – 20 лк, с 3-й недели и до конца выращивания – 5 лк. Ночью в птичнике может оставаться слабое освещение.

Относительная влажность, воздухообмен, скорость движения воздуха, допустимая концентрация вредных газов и другие показатели микроклимата должны поддерживаться в пределах, рекомендуемых для выращивания цыплят.

Молодняк достигает убойных кондиций в 10 – 12 недель, набирая за этот период живую массу 1,0 – 1,2 кг при выходе съедобных частей в тушках 85 %.

8.8. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА СТРАУСОВ

Страусы все больше и больше становятся популярными в сельском хозяйстве многих стран мира. поголовье страусов с каждым годом увеличивается в геометрической прогрессии.

К основным подвидам относят красношейного страуса, обитающего в Восточной Африке (кроме красной шеи имеет и красные

ноги); синешейного страуса с синеватой шеей и ногами, обитающего на полуострове Сомали; черношейного страуса с шеей серого цвета, обитающего в юго-западной Африке. Основную часть поголовья страусов, разводимых в мире в фермерских условиях, составляют черношейные страусы. Их выращивают более чем в 50 странах мира — от ЮАР до Канады и Норвегии, в том числе и в Беларуси.

Продуктивный период у наиболее широко разводимого черношейного африканского страуса продолжается в умеренном климате с марта по сентябрь. Страусы, разводящиеся на территориях, приближенных к экватору, могут иметь другое время яйцекладки. Самки в возрасте 2 лет уже откладывают около 20 яиц, хотя половозрелыми считаются трехлетние самки, а самцы — в возрасте 3 — 4 лет. Яйценоскость самок с возрастом увеличивается. Пик физиологической активности наблюдается к 6 — 8 годам. С этого возраста самка сносит в среднем 60 — 80 (до 100) яиц за сезон.

Страус является едва ли не единственным животным, промышленное выращивание которого дает практически безотходный результат. От одной взрослой птицы весом 95 — 100 кг, предназначенной на убой, получают 33 — 35 кг мяса, 1,2 — 1,5 м² кожи, 1,2 — 1,6 кг перьев, 4,5 кг съедобных потрохов и от 1,5 до 14 кг жира, в зависимости от типа кормления.

Мясо имеет темно-красный цвет, по вкусу напоминающее телятину. В мясе содержится очень мало (0,6 %) жира, 21 % протеина, низкое содержание холестерина. Если до недавнего времени диетологи мира считали, что наиболее здоровое мясо — индюшатина, то сейчас это место по праву принадлежит страусиному мясу. Спрос на мясо страуса растет быстрее, чем его мировое производство.

8.8.1. Содержание родительского стада

Страус — птица для экстенсивного содержания, не любит холодов, дождей, сырости, причем основную опасность для птиц представляет не холод, а высокая влажность.

В радиусе минимум 1,5 км от страусоводческой фермы не должно находиться никаких коммерческих птицеводческих предприятий.

Как правило, страусоводческие фермы специализируются либо на инкубации яиц и выращивании молодняка (для чего со-

держат взрослых птиц-производителей), либо на откорме молодых страусов для получения мяса.

В среднем по размерам хозяйство, специализирующееся на воспроизводстве, поголовье страусов приобретает из расчета 16 самок-производительей и 8 самцов, что дает 500 голов потомства в год.

Цена на взрослых птиц-производительей на мировом рынке в последнее время составляет примерно 2000 – 4000 долларов США за пару и по мере развития страусоводства снижается. Оплодотворенные яйца продают по цене от 70 до 120 долларов США за штуку, по той же цене можно купить суточных птенцов.

При оценке телосложения приобретаемого страуса обращают внимание на его живую массу, пропорциональность сложения, правильность и ритмичность походки, отсутствие недостатков в постановке шеи, линии спины, в конечностях. Положительную характеристику дают птицам, у которых глаза ясные, клюв гладкий (у самцов в период половой активности он красного цвета), туловище в горизонтальном положении с небольшим отложением жира на груди и подтянутым животом, оперение плотное, гладкое, блестящее, крылья и ноги симметрично расположены. Ноги прямые, задний сустав пальца не касается земли; походка правильная, прямая, ритмичная. Здоровые страусы активны, быстро передвигаются, любознательны, общительны, чистят перья, охотно поедают корм.

Страусов родительского стада содержат либо вольно на пастбищах, либо в стационарных птичниках.

Вольное содержание. При наличии в хозяйстве больших пастбищных площадей страусы обычно живут большими группами (до 80 племенных птиц), при этом общую огороженную площадь участка определяют из расчета 8 взрослых особей на 1 га.

Каждый самец определяет собственную территорию, тогда как самки могут переходить с одной территории на другую. При этом особенно важно обращать внимание на совместимость самцов. Самцы довольно агрессивны, но, поскольку их внимание направлено на охрану своей территории от самца-соседа, они более снисходительны к обслуживающему персоналу.

Самки благодаря свободному передвижению могут спариваться с разными самцами, в результате чего возрастает количество оплодотворенных яиц. Соотношение самцов и самок при совместном содержании – 1:2,5.

На небольшом ограниченном поле можно содержать одного самца с двумя-тремя самками.

Содержание в стационарных птичниках. Птичник может быть деревянным, кирпичным или из бетонно-блочных конструкций — из расчета не менее 10 м² пола на каждую взрослую птицу. Используются два типа содержания: индивидуальные секции птичника (боксы) для каждой семьи страусов (самец с двумя-тремя самками) с отдельной просторной площадкой для выгула или групповое содержание с площадкой для выгула (по 6 — 16 гол. в каждой группе).

Птичники строят не очень высокими, но от головы страуса до потолка расстояние должно быть не менее 1 м. При более низком потолке птица часто травмирует голову. Помещение должно быть сухим, хорошо освещенным, общая площадь окна должна составлять не менее 1 м на 10 м² пола. В холодный период года при безвыгульном содержании с помощью системы подогрева температура воздуха внутри помещения должна поддерживаться на уровне 18 — 24 °С при относительной влажности от 40 до 60 %. Кормушки устанавливаются на высоте ног страуса, фронт кормления определяет ширина его тела.

При умеренной температуре воздуха и постоянном использовании выгулов помещения для взрослой птицы дополнительно обогревать нельзя, так как она постоянно перемещается из помещения на выгул и обратно и при резкой смене температуры воздуха может простудиться. Температура воздуха в помещении должна быть не ниже 0 °С, влажность воздуха 60 — 70 %. Опыт фермеров в Канаде показывает, что страусов можно содержать даже в зимнее время в загонах на снегу при температуре воздуха — 4 °С.

На выгулах страусы должны иметь возможность выходить через легко открывающиеся двери и так же легко входить обратно в помещение. Ширина дверей должна быть не менее 1,5 м.

Площадь выгула для молодняка с 6 — 12 мес. должна быть не менее 270 м²/гол., взрослых страусов — 2000 м² на семью. При этом длина выгула должна составлять около 70 м, чтобы обеспечивать условия для пробежки страусов.

Загоны обтягивают по периметру металлической сеткой с размером ячеек не более 30×30 мм. Сетка с более крупными ячейками непригодна, так как страусы засовывают в них головы и могут по-

гибнуть от удушья. По периметру загона желательно сделать фундамент из бревен и глины, на котором устанавливают столбы для крепления сетки. Такое ограждение предупредит проникновение в загон бродячих собак.

На выгулах оборудуются зоны для укрытия страусов (навесы), где располагают кормушки и гнезда. Диаметр гнезда составляет 150 см, глубина 30 см, на дно которого в качестве дренажа укладывают гравий, а затем заполняют чистым песком, чтобы оно наполнило гнездо в естественных условиях.

Учитывая отличное зрение и силу ног страусов, обслуживающий персонал должен передвигаться медленно и спокойно. Всегда следует учитывать, что страусы реагируют инстинктивно, проявляя стадное чувство, и если одна из птиц внезапно побежит, остальные последуют за ней. На огороженных площадках такая реакция может привести к травмированию птиц.

Страусы легко переносят жажду, но при наличии воды пьют ее охотно и много, поэтому лучше поить их вволю одновременно с дачей кормов. Суточное потребление воды – около 9 л.

В целях ускорения прихода самцов в состояние половой активности за месяц до соединения самцов и самок в семье рекомендуется удлинять световой день до 16 ч. Для этого на выгулах дополнительно используют искусственное освещение в утренние или вечерние часы. Самкам программы светового воздействия не применяют. На выгулах и в помещениях для воспроизводства их размещают на 15 дней раньше, чем самцов.

Теоретически самки должны откладывать яйца через сутки. На практике чаще всего 2 яйца в неделю, иногда случаются перерывы от одной недели до одного месяца. Этому находится объяснение: в далеком прошлом птица делала перерывы в яйцекладке для того, чтобы перемещать снесенные яйца с целью их сохранения от хищников или затопления гнезда. Также немаловажен фактор изменения погодных условий, так как с понижением температуры окружающего воздуха и при неблагоприятных атмосферных условиях яйцекладка и темперамент самцов могут снижаться.

Самки страусов откладывают 12 – 20 яиц за одну яйцекладку. Пары-производители обычно могут произвести две–четыре кладки за сезон, что в среднем составит 60 – 80 яиц, а в некоторых случаях на самку приходится до 100 яиц за сезон. Страусы, которые раз-

мещаются на территориях, приближенных к экватору, могут иметь разное время яйцекладки, в то время как другие более отдаленные от него размножаются сезонно.

На фермах по выращиванию страусов в гнездах оставляют обычно несколько последних яиц, остальные яйца собираются для искусственной инкубации. Часто также используются муляжи, которые изготовляют из настоящих яиц, путем удаления внутреннего содержимого и заполняя его наполнителем для достижения нормального естественного веса. Такая стратегия стимулирует кладку следующих яиц.

8.8.2. Выращивание страусят на мясо

Наиболее ответственный период выращивания страусят — до 3-месячного возраста. Этот этап можно подразделить на две фазы: первая — от вылупления до 4 недель жизни, вторая — с месячного до 3-месячного возраста.

При выращивании страусят используют две системы — одно-возрастную и многовозрастную.

При *одновозрастной* системе в одном помещении одновременно выращивают партию страусят одного возраста. При *многовозрастной* системе одновременно в одном помещении выращивают молодняк различных возрастов (такая система несовершенна с ветеринарной точки зрения и может рассматриваться как вынужденная при трудностях с достаточным количеством помещений). Минимальная высота здания должна составлять 3 м.

Рекомендуемая площадь на одну голову внутри помещения: от 1 до 15 дней — 0,5 м²/гол.; от 15 до 30 дней — 1 м²/гол.; от 30 до 60 дней — 2 м²/гол.; от 3 до 6 мес. — 3 м²/гол.

Рекомендуемая площадь на голову на выгуле: от 15 до 30 дней — 3 м²/гол.; от 30 до 60 дней — 15 м²/гол.; от 3 до 6 мес. — 50 м²/гол.

Углы помещения должны быть закруглены. В качестве покрытия цементного или земляного пола первые 3 недели используют пластик, а затем песок, гравий, стружку, опилки или солому. Помещения ежедневно должны вычищаться от помета и остатков корма.

До одного месяца страусят выращивают под брудерами. Возрастные различия в группе не должны превышать 15 дней.

Температура воздуха под брудером: в 1 – 3-й день жизни 33 °С; в 7 – 14-й день жизни 30 °С; в 14 – 21-й день 28 °С; до 30 дней 26 °С. Температура в помещении до 50 дней 20 – 22 °С, старше 50 дней – 20 °С.

В теплую пору года с месячного возраста страусят можно выпускать на прямоугольные выгулы, которые должны быть ограждены забором. Высота ограждения для младших страусят должна составлять 70 см, для более старшего возраста – до 1,5 м. Если для ограждения применяется сетка (желательно пластиковая), размер ячейки должен составлять от 5×5 см до 10×10 см. Площадь выгула в 6 – 12 мес. должна быть не менее 270 м²/гол.

Сохранность молодняка составляет от 50 до 85 %. На лучших фермах к 4 мес. вес страуса достигает 45 кг.

Страусенок всегда должен иметь доступ к свежей чистой воде. Оптимальной температурой воды считается 20 °С. Наполняют поилки 3 – 4 раза в день. В возрасте 4 недель каждый птенец потребляет в сутки около 1,2 л воды, в возрасте 12 недель – 2,5 л.

Убой молодых страусов осуществляется в возрасте 9 – 14 мес. при достижении живой массы 95 – 100 кг.

Литература

Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы / Б. Ф. Бессарабов. – М.: Колос. – 2006. – 240 с.: ил.

Боголюбский, С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы / С. И. Боголюбский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 285 с.

Болотников, И. А. Гематология птиц / И. А. Болотников, Ю. В. Соловьев. – Л.: Наука, 1980. – 100 с.

Буртов, Ю. З. Инкубация яиц: справочник / Ю. З. Буртов, Ю. С. Голдин, И. П. Кривопишин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.

Гусаков, В. К. Подсчет форменных элементов крови у кур / В. К. Гусаков [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2002. – 19 с.

Данилов, Р. В. Инкубаторы «Чик Мастер» / Р. В. Данилов // Птицеводство. – 2007. – Вып. № 11. – С. 20 – 22.

Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник для вузов / В. А. Медведский [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина. – 2008. – 600 с.: ил.

Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / И. П. Кривопишин [и др.]. – Сергиев Посад, 2002. – С. 46.

Инкубація яєць сільськогосподарської птиці: метод. посібник. – Харків: Інститут птахівництва УААН, 2001. – 92 с.

Киселев, Л. Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы / Л. Ю. Киселев, В. Н. Фатеев. – М.: Колос, 2005. – 112 с.

Косьяненко, С. В. Muskusная утка на подворье / С. В. Косьяненко. – Минск: Красико-Принт, 2002. – 108 с.

Косьяненко, С. В. Повышение продуктивных и воспроизводительных качеств уток методами селекции / С. В. Косьяненко. – Минск, 2003. – 64 с.

Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – Минск: КолосС, 2004. – 407 с.

Кочиш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш. – М.: Колос, 2005. – 260 с.

нетворными организмами и паразитами. Другими словами, о биологической безопасности стада можно забыть, и тупо повышать уровень антибиотиков в корме.

Производство столового яйца под брендом «Organic», кроме свободного выгула, предполагает плотность посадки внутри птичника на уровне 1667 см² на голову и отсутствие в корме большого числа синтезированных добавок, ветеринарных препаратов и лекарств, а также мясокостной муки. Эти ограничения ещё более увеличивают площадь птичников и стоимость корма, а, следовательно, и себестоимость продукции.

Суммируя вышеизложенное, можно констатировать, что альтернативные технологии содержания промышленной несушки удорожают производство, а в некоторых случаях возвращают риски подверженности животных каннибализму, смерти от удушья, воздействия внешних и внутренних паразитов и повышения уровня аммиака в птичнике. Все альтернативные технологии усложняют контроль за птицей и её отлов. Проведённый анализ производственных результатов ферм, применяющих технологию содержания промышленной несушки «Free range» и «Organic» в Нидерландах, Франции и Швейцарии, показали более низкую по сравнению с классической технологией продуктивность и более высокий процент падежа. Это отразилось и в розничной цене. В 2008 году средняя цена за дюжину (12 шт.) столовых яиц, произведённых по традиционной клеточной технологии, в США составляла 1,36 доллара, по технологии «Free range» — 2,79 доллара и «Organic» — 3,71 доллара.

Куриные яйца «халяль»

С точки зрения законов шариата яйца кур изначально относятся к категории «халяль» — разрешено, в отличие от запрещённых яиц птиц-хищников, черепах, змей и некоторых других животных. Однако при определении разрешённости куриных яиц для мусульман в наши дни большое значение имеет то, чем кормят несушек. Откармливание животных костной мукой, переработанной с использованием тканей тела животных, запрещённых шариатом, а также различными компонентами генно-модифицированных продуктов (ГМО) сказывается на пищевых свойствах яиц. Более того, самих кур, питающихся мясокостной мукой, при определённом толковании можно отнести к хищникам, то есть по шариату к животным категории «харам» — запрещено, а, следовательно, их яйца — тоже.

Для того, чтобы куриные яйца безоговорочно соответствовали нормам шариата и их можно было бы сертифицировать знаком «халяль» в корме несушки в идеале должна отсутствовать мясокостная мука. В случае, если её использование покупателем разрешается, МКМ во всяком случае не должна содержать тканей тела свиньи, крови любых животных, продукции растений с ГМО и большого количества антибиотиков.

удорожает производство, а по некоторым аспектам даже возвращает производство столового яйца назад, в 50-е годы прошлого века.

Начнём с увеличения площади клетки на одно животное. В Европе — это введённая с 1 января 2012 года «улучшенная» клетка с плотностью посадки около 750 см^2 на одну голову. В США под нажимом активистов Гуманитарного общества (англ. *Humane Society of the United States*, сокр. *HSUS*) и организации Люди за этическое обращение с животными (англ. *People for the ethical treatment of animals*, сокр. *PETA*) с 2015 года в штате Калифорния законодательно вводится обязательная норма площади клетки на одну несушку на европейском уровне, чтобы, цитирую, «птица могла расправить крылья, не дотрагиваясь до оперения соседки».

По подсчётам специалистов для выполнения требования по увеличению площади клетки на несушку до 750 см^2 для поддержания того же уровня производства столового яйца потребуются увеличить количество птичников и площадь земельных участков для их размещения не менее, чем в 1,6 раза. Стоимость нового оборудования также увеличится. Будучи отнесённым на себестоимость продукции увеличение капитальных вложений повысит издержки производства примерно на 15–20%, что, безусловно, скажется на сбытовой цене.

Примечательный факт: в ЕС далеко не все страны-члены готовы перейти на бесклеточное содержание несушки или переоборудование птичников под «улучшенную» клетку. Государства ЕС, которые уже частично приступили к переоборудованию, весьма обоснованно опасаются, что относительно дешёвые «клеточные» куриные яйца из стран-членов, не начавших процесс перехода, основательно потеснят продукцию своих передовых фермеров на их национальном рынке. Великобритания, например, для защиты своих фермеров всерьёз рассматривала вопрос законодательного запрета ввоза столового яйца из других стран — членов ЕС. К сожалению английских законодателей, это оказалось невозможным без фундаментальных изменений самого Европейского Сообщества, так что опасения по поводу неконкурентоспособности своего производства остались. Сейчас, правда, у Великобритании появился шанс защитить своё производство ввиду решения проведённого в июне 2016 года референдума о выходе из ЕС, но до воплощения этого события в жизнь пройдёт ещё немало времени, и кто знает, на каких условиях продолжится сотрудничество этой страны с Сообществом?

Вольерная технология закрытого содержания несушки предполагает заметное снижение плотности посадки птицы, вследствие чего по параметру капиталовложений является более затратной, чем улучшенная клетка. Кроме этого при данной технологии освобождение от стеснённости, как ограничителя поведенческого инстинкта кур результируется в увеличении потреблении корма на одинаковое количество произведённых яиц (затраты энергии на движение необходимо компенсировать), повышении каннибализма (расклёвывание оперения товаров), увеличении уровня аммиака в птичнике и затруднении наблюдения за отдельными особями и отлова птицы.

В дополнение к вольерной технология свободного выгула — «*Free range*», предполагает не менее 4 м^2 площади выпаса на 1 несушку и плотности посадки внутри птичника на уровне 1110 см^2 на голову. Свободный выгул предполагает прямой контакт птицы с внешней средой, то есть увеличенному риску заражения болез-

Технология «Organic» начинается с животных. Продуктивная несушка должна с первого дня жизни выращиваться и до конца продуктивного периода содержаться по этим стандартам. Использование животных, подвергшихся генной инженерии или клонированию, запрещено. Птица всё время, кроме периода брудинга (первые 7–10 дней жизни) должна в обязательном порядке иметь доступ к выгулу на открытом участке земли и иметь возможность принятия пылевых ванн. Плотность посадки несушки обычно не регламентируется, но с расчётом на возможность естественного поведения, она составляет порядка 1700 см² на голову.)

Участок для выгула должен быть сертифицирован на предмет качества почвы (например, отсутствие применения химических препаратов в течение 3 лет) и открытых источников воды.

В кормах не разрешается использование синтетических аминокислот, медицинских препаратов, а также добавок, не имеющих сертификацию «Organic». Применение пробиотиков разрешено.

Оборудование птичника должно обеспечивать птице защиту и создавать комфортные условия естественного обитания. Использование клеток запрещено. Пол птичника должен быть покрыт слоем подстилочного материала, нейтрального сточки зрения правил питания птицы «Organic». Применение сетчатого или решётчатого пола обычно не допускается. Обработка подстилки синтетическими веществами для снижения водородного числа pH не разрешается, для этой цели используются только неорганические природные вещества.

По стандартам «Organic» несушка не подвергается принудительной линьке. В связи с этим срок продуктивности обычно ограничен возрастом окончания продуктивности до первой дефинитивной линьки. Однако, если есть такая возможность птице дают перелинять в естественные сроки и держат до возраста двух или трёх лет.

Здоровье животных обеспечивается унаследованным иммунитетом, правильным питанием, соблюдением правил санитарии и биологической безопасности и созданием соответствующих условий обитания. Разрешено применение вакцин против таких опасных заболеваний, как болезни Марека и Ньюкасла, инфекционный бронхит и кокцидиоз. Для борьбы с паразитами можно применять только такие природные вещества, как диатомитовая земля (диатомит — осадочная горная порода, состоящая преимущественно из останков диатомовых водорослей) или средства на основе таких инсектицидных растений, как пиретрум (ромашник, ромашка, лат. *Pyrethrum*) или пижма (лат. *Tanacetum*).

Технология «Organic» содержит также ряд ограничений, касающихся обрезания клюва, утилизации помёта, реагентов для санитарной обработки и др.

После выполнения всех перечисленных условий производитель столового яйца получают возможность маркировать свою продукцию брендом «Organic».

Последствия применения альтернативных технологий содержания промышленной несушки

К сожалению, идеальных решений не бывает — любое из альтернативных решений является компромиссом, где за достигнутое улучшение нужно чем-то поступиться. Подготовленное активистами движения за защиту животных эмоциональное понимание общественностью благополучия промышленной несушки по мнению специалистов и предпринимателей отрасли на деле значительно

Производство столового яйца по технологии «Cage free» и «Free range»

После принятия ЕС соответствующей директивы, запрещающей использовать для содержания несушки традиционную клетку, в качестве альтернативы производителями оборудования была разработана многоуровневая вольерная технология размещения несушек в птичнике. Как и клеточная, это технология закрытого типа, без выхода животных наружу. При вольерной технологии несушки могут свободно, без стеснённости совершать закреплённые инстинктом движения и действия естественного поведения и мигрировать по всему рабочему пространству птичника. Вольеры в виде площадок-насестов с решётчатым полом для увеличения полезной площади располагаются в несколько ярусов. Отдельно оборудуются механизированные гнёзда для сбора яиц. Эта технология получила название «Cage free», то есть бесклеточной.



Вольерное оборудование с боковыми гнёздами



Вольерное оборудование с центральными гнёздами

Существует несколько разновидностей вольерного оборудования. Различия касаются, главным образом, расположения гнёзд и обустройства системы сбора и удаления помёта. Иногда в комплект оборудования в качестве насеста входят прутья, имитирующие ветви деревьев и кустарников, а также наполненные нейтральными порошкообразными материалами поддоны для принятия птицей «пылевых ванн». Главный принцип — свободное перемещение несушек, остается неизменным.

Технология «Cage free» вводит более жёсткие по сравнению с клеткой требования по фронту кормления и поения, обязательность наличия гнёзд и насестов.

По мнению разработчиков, вольерное оборудование содержания птицы вместе с оборудованием микроклимата практически полностью имитирует естественные условия обитания кур в дикой природе и таким образом полностью соответствуют современному пониманию термина «благополучие промышленной птицы».

Технология со свободным выгулом, или «Free range», дополнительно к манежному оборудованию птичника предусматривает доступ птицы к свободному выгулу на внешней площадке. Площадка может иметь ограждение и защиту от непогоды и хищников. При необходимости на площадке оборудуется система поения.

Яйца, полученные от несушек, содержащихся по данной технологии маркируются торговым знаком «Free-range eggs» — яйца от несушки со свободным выгулом.

Производство столового яйца под брендом «Organic»

Обеспокоенность потребителей ухудшающейся экологией и воздействия этих изменений на здоровье людей вызвали спрос на экологически чистые продукты питания, в том числе на столовое яйцо. Реакцией производителей промышленного столового яйца явилось внедрение технологии производства продукции по технологии «Organic», то есть натуральной, органически соответствующей человеческому телу. В отличие от продукции сельского подворья технология «Organic» регламентируется национальными государственными стандартами и распространяется только на промышленную продукцию.

производящие майонез. Потребителями яичных продуктов в кондитерской и хлебопекарной отраслях являются булочно-кондитерские комбинаты, макаронные и кондитерские фабрики, хлебозаводы, а также мелкие предприятия, изготавливающие торты, пирожные, булочки. В мясоперерабатывающей отрасли яичные продукты используются в качестве пищевой добавки при производстве варёных колбас, сосисок и сарделек. Яйцепродукты применяют также при производстве мороженого.

Каждый вид продуктов переработки яиц требует своего дорогостоящего оборудования, а подчас и специального обширного помещения. Поэтому до принятия решения о начале переработки куриных яиц на птицефабрике необходимо внимательно изучить целевой рынок на предмет ассортимента, требуемого качества и объёмам продукции. Без этого такое производство может оказаться невостребованным, а, следовательно, убыточным.

Альтернативные технологии содержания несушки

Альтернативные традиционной клеточной технологии содержания промышленной несушки были разработаны, как результат озабоченности общественности, вызванной появлением в средствах массовой информации многочисленных материалов, которые, по мнению активистов движения защитников окружающей среды доказывают, что промышленные сельскохозяйственные животные подвергаются издевательствам и содержатся в условиях, не соответствующих их благополучию. Применительно к промышленной несушке, содержащейся в клетке, в целях доходчивости для обывателя площадь, отводимая одному животному, сравнивается с площадью листа бумаги формата А4, а саму клетку по размерам — с ящиком буфета, где содержится от 8 до 10 животных. Сравнения сравнениями, но по наблюдениям специалистов по естественному поведению кур взрослой несушке для того, чтобы свободно повернуться, не касаясь соседок, нужна площадь 540–1006 см², расправить крылья — 653–1118 см², взмахнуть крыльями — 860–1980 см², почистить перья — порядка 814 см². То есть даже рекомендованная и практикуемая норма плотности посадки несушки в закрытой клетке недостаточна для естественных поведенческих движений несушки без того, чтобы не вступить в прямой контакт с соседками. Данное наблюдение и является основой для критики ставшей традиционной и преобладающей технологии клеточного содержания промышленной несушки и поводом появления альтернативных технологий.

Улучшенная клетка

Официальный запрет в ЕС с 1 января 2012 года клеточного содержания промышленной несушки имеет одно исключение — содержание укрупнённой группы животных (англ. *colony*) обычно численностью 60–80 голов в так называемой улучшенной (англ. *enriched*) клетке. Плотность посадки животных в такой клетке составляет около 750 см² на голову. Кроме этого улучшенная клетка должна быть обустроена подстилкой, небольшой прогулочной площадкой, гнёздами, насестами и устройством для притупления когтей.

Следует отметить, что закреплённая законодательством ЕС плотность посадки несушки в улучшенной клетке заметно ниже упомянутых норм бесконтактного естественного поведения кур, то есть в какой-то мере является компромиссом.

и красного цветов. Планки пронумерованы. Комплекты цветочных шаблонов для желтка куриных яиц бывают двух видов по названиям компаний-производителей: *DSM* (до 2003 года *Роше*) и *BASF*.

Если вы встретите упаковку яиц с указанием номера цвета желтка, то он определен с помощью одного из этих шаблонов. В Европе наиболее предпочтительные потребителем цвета от 8 до 14. Супермаркеты обычно требуют от производителей цвет желтка по шкале *DSM* от 9 до 12.

Желток цветом по шкале ниже 7 западными потребителями считается бледным.

При определении глубины цвета желтка необходимо иметь в виду, что яйца несушки из одного и того же птичника по этому показателю могут различаться и порой значительно. Если в среднем партия яиц от одного стада имеет оценку цвета по шкале *DSM*, скажем, 10, то два из трёх яиц будут иметь оценку от 9 до 11, желток одного из 20 яиц будет оцениваться ниже 8 и с такой же частотой — выше 12.

Промышленная переработка столового яйца

В связи с насыщением потребительского рынка столовым яйцом в скорлупе у производителей возникают затруднения с его реализацией, особенно в летний сезон. Невостребованный излишек можно подвергнуть переработке с разделением белка и желтка от скорлупы. Смешанные белок и желток называют меланжем. Разделение белка и желтка даёт возможность получения дополнительной продукции на их основе. Меланж, а также белок и желток в отдельности подвергаются стерилизации и, при необходимости, высушиванию и подвергаются дальнейшей переработке.

На международном рынке яичные продукты представлены двумя основными группами: пищевые и непищевые.

Группа пищевых продуктов, в свою очередь, делится на две подгруппы. Первая — это продукция для промышленного потребителя (кондитерская, масложировая, хлебопекарная, мясоперерабатывающая) — меланж, белок, желток в жидком, замороженном и сухом виде. Вторая — продукция для домашнего хозяйства и общественного питания, к которой относятся полуфабрикаты (специально упакованные и обработанные жидкие целые яйца, сухие омлеты, продукты сублимационной сушки и др.) и готовые блюда в охлаждённом и замороженном виде.

Группа непищевой яичной продукции включает в себя лизоцим, овомукоиды, авидин, иммуноглобулин, сиаловую кислоту, фосфолипиды, липопротеины, антигела желтка и др. Эта продукция предназначена для фармацевтической, косметической, химической и других отраслей промышленности.

Весьма ценным продуктом является скорлупа куриных яиц. Формирующий её на 90% карбонат кальция легко усваивается организмом человека. Состав яичной скорлупы поразительно совпадает с составом костей и зубов и, более того, стимулирует кроветворную функцию костного мозга. Скорлупа содержит все необходимые для организма микроэлементы: медь, фтор, железо, марганец, молибден, фосфор, серу, цинк, кремний и другие — всего 27 элементов. Особенно важно значительное содержание в ней кремния и молибдена.

Потребителями яичных продуктов в России являются несколько отраслей пищевой промышленности. В масложировой отрасли их используют жировые комбинаты,

готовой продукции, а также количества и квалификации задействованного людского ресурса убойный цех является ключевым технологическим звеном бройлерного производства. Поэтому в нормальных условиях российской птицефабрики именно его график работы, по моему мнению, должен быть взят за основу оптимизации деятельности остальных технологических участков предприятия.

Логика такой оптимизации проста. Задаётся нормальный график работы убойного цеха, скажем, в одну 8-ми часовую смену 5 рабочих дней в неделю. В зависимости от мощности оборудования убоя получаем цифру партии бройлеров на убой за день. Эту партию должна обеспечить промышленная зона — птичники выращивания и откорма бройлеров, которую в свою очередь должен обеспечить инкубаторий требуемым количеством суточных цыплят в нужные сроки.

Пять рабочих дней недели работы убойного цеха — пять партий выращенных к сроку цыплят на убой. Затем два дня убойный цех не работает, значит, и готовых к убоя партий бройлеров тоже не должно быть. Потом цикл рабочей недели повторяется. Если на планируемую неделю падают дополнительные нерабочие дни (ну, праздники там, юбилей любимого шефа или корпоратив), готовые партии откормленных бройлеров также исключаются из графика выращивания. Суммируя вышесказанное, по логике оптимальной работы промышленная зона выращивания должна генерировать партии определённого по количеству голов откормленных бройлеров только на закреплённые графиком рабочие дни убойного цеха.

Производители оборудования убоя и переработки бройлерных цыплят за многие десятилетия практики выработали своеобразную линейку стандартной производительности выпускаемого ими оборудования: 3000, 6000, 9000 и 12000 голов убоя и переработки в час (голов/час). Есть промежуточная мощность 4000 голов/час, но на деле это либо «разогнанная» до максимальной скорости конвейера линия производительностью 3000 голов/час, либо усечённая по производительности машин отделения потрошения линия 6000 голов/час. Нестандартная мощность используется довольно редко, главным образом, при реконструкции уже действующих предприятий с уже существующим и неизменяемым числом птичников зоны выращивания цыплят либо в качестве первого этапа расширяемого впоследствии предприятия.

В процессе работы убойной линии (поверьте практику) неизбежны остановки на обслуживание оборудования и простои, вызванные различными причинами. В Европе, например, по правилам работницы, занятые на убойной линии, каждые 2 часа работы имеют помимо длинного обеденного, короткий перерыв на кофе. Кроме этого довольно часто происходит сбой в работе оборудования или кратковременная остановка его работы для наладки. С учётом этих факторов при нормальной рабочей смене длительностью 8 часов оборудование задействовано не более 7.

При подсчёте циклов в птицеводстве специалисты исходят из того, что год состоит из 52 недель. Из них одна неделя отводится на профилактику оборудования, и одна — на праздничные дни, то есть реально в году насчитывается 50 рабочих недель. Исходя из этого, легко подсчитать плановое количество голов, перерабатываемого в убойном цехе за год при работе в одну 8-ми часовую смену и пяти рабочих днях в неделю: мощность линии нужно умножить на время работы оборудования за год, то есть 50 недель по 5 рабочих дней, 7 часов работы оборудования — получается 250 рабочих дней, или 1750 рабочих часов.

Особенности выращивания бройлеров для продукции под брендами «Free range» и «Organic»

В процессе изменения общественного мнения к обращению с животными в сторону более гуманного производство и розничные сети стали предлагать, в том числе, мясо бройлерных цыплят под торговыми марками/брендами «Free range» и «Organic», «Со свободным выгулом животных» и «Органичное», то есть природное, соответственно.

Для присвоения продуктам из мяса бройлеров бренда «Free range» цыплятам необходимо предоставить свободный выгул на открытой площадке, покрытой дикими растениями, с возможностью питаться доступным кормом. Применение клетки для этой технологии исключено. На практике свободный выгул бройлеров обеспечивается с помощью лёгких передвижаемых вручную вольтеров без дна. Разумеется, такая технология требует дополнительных затрат рабочей силы.

Если к свободному выгулу добавить кормление в птичнике кормом, не содержащим синтетических веществ, особенно таких небезопасных, как антибиотики и другие лекарственные препараты, то мясо таких бройлерных цыплят можно сертифицировать под бренд «Organic».

Следует отметить, что началу производства мяса бройлеров под вышеупомянутыми брендами должно предшествовать внимательное и углубленное изучение рынка. Отсутствие или недостаточный спрос на эти продукты может привести к значительным убыткам, поскольку дополнительные издержки на производство не покрываются сбытовыми ценами реализации обычной продукции.

Оптимизация производства мяса бройлерных цыплят

Исторически в нашей в стране сложилась практика, при которой за основу берётся валовой выпуск мяса в живом весе в тыс. тонн за год. Для составления рапорта по выполнению плана — это очень удобно и престижно: ведь тоннаж в живом весе заметно, на треть, больше произведённого товарного мяса на кости. Но вот для создания оптимального производства, сбалансированного по мощностям отдельных технологических участков, ориентация производства на престижные тысячи тонн представляет собой сущую головную боль, поскольку трудно, а порой и невозможно сбалансировать мощности подразделений под обычно круглую цифру производственного вала, как у иногда нас говорят, «живка». Задача планирования производства мяса бройлерных цыплят заключается не в подгонке под этот вал, но в том, чтобы увязать все производственные звенья в единую гармоничную систему с оптимальными по производительности технологическими участками инкубирования, содержания птицы и убоя.

В технологической цепочке производства мяса бройлеров задействовано сложное по техническому составу производство — убойный цех, где в тяжёлых условиях труда заняты подчас более ста работающих людей, которые вряд ли согласятся постоянно вкалывать по выходным и в условиях аврала удлинённых рабочих смен. С точки зрения сложности технологии, главенства роли придания конечного качества и вида

Ограничения весьма серьёзные, но оправданы ли они с точки зрения здравого смысла и существа дела? Оказывается, нет, и для такой оценки есть ряд обстоятельств. В частности, упомянутые ограничения были введены в Западных странах на волне лавинообразного роста протеста общественности поспешно, и по этой причине в некоторых аспектах степень ограничений была излишней. Это относится, в частности, к применению для содержания птицы в закрытой клетке. Учёные, занимающиеся поведенческими особенностями, доказали, что отрицательно на самочувствии птицы сказывается не ограничение передвижения клеткой, то есть не закрытая клетка как таковая, а излишняя скученность, в нашем случае — слишком высокая плотность посадки.

Вспомните английского натуралиста Джеральда Даррелла (*Gerald Malcolm Durrell*) и его книги. В одном из рассказов о поведении диких животных, отпущенные им вследствие обстоятельств отловленные ранее дикие птицы несколько дней не улетали от своих клеток потому, что внутри них животные были в безопасности и без дополнительных усилий получали корм и воду.

Прирученная к клетке с суточного возраста промышленная птица тем более воспринимает закрытую клетку, как естественную среду обитания, ведь животные, как показывает опыт, не обладают сравнительным анализом. Практические данные также подтверждают это положение: выращенная в клетке промышленная несушка при дальнейшем свободном содержании несёт яйца хуже, чем такая же несушка, выращенная без клетки. Именно потому, что смолоду привыкла к ограничению в передвижении, и бесклеточная среда для неё уже является неестественной.

Приведённые доводы показывают, что сформированные только эмоциями ограничения вводить не стоит. Необходимо серьёзное, объективное и всестороннее изучение проблемы. У нас для этого время ещё есть, и начать нужно с уже имеющихся зарубежных наработок. На базе добротных и доказанных доводов производителям и государственным структурам необходимо подготовить наше общественное мнение к проблеме до того, как на почве слухов и догадок из-за присущего людям стремления очеловечивания всего и вся и излишней экзальтированности отдельных граждан, протестный процесс станет неуправляемым и потребует от властей быстрых, а стало быть, скорее всего, непродуманных и необратимых решений.

Продукция под брендами «Cage free» и «Free range»

Остаётся фактом, что протестное движение защитников животных на Западе было использовано крупными розничными торговыми сетями и вызвало поддержанное массивной рекламной кампанией появление в продаже куриных яиц и курятины с торговыми марками-брендами «Cage free», от птицы, содержащихся без клетки и «Free range», то есть от животных со свободным выгулом. Подробнее технологии производства куриных яиц, подпадающих под эти бренды, описаны в соответствующих «производственных» главах.

Моё мнение об этой продукции совпадает с мнением большинства специалистов. То есть, это — естественная реакция производителей на эмоции потребителей, и представляет собой, в основном, маркетинговый ход, спровоцированный сбытовыми сетевыми компаниями. Потребитель жалеет курочек и желает свободы их передвижения? — будьте любезны, вот яйца свободно гуляющих промышленных несушек, но по двойной цене. Для того, чтобы эту жалость «подогреть», средства

убоя и переработки, хотя в самой стране есть крупные национальные машиностроительные компании, выпускающие профильную продукцию.

Нельзя не отметить и тесное сотрудничество производителей мяса бройлерных цыплят с владельцами сетей столовых быстрого питания (англ. *fast food*) с целью получения дополнительной прибыли. Иногда такое сотрудничество перерастает в участие в капитале. К этому же направлению деятельности производителей куроводческой продукции относится усиление позиций экспортёров сотрудничеством с зарубежными заинтересованными компаниями и организациями, которые даже будучи конкурентами, не в состоянии получить требуемый продукт другим путём.

Широкое распространение получило стратегическое сотрудничество и даже объединение куроводов с поставщиками, например, зерна, обеспечивающее не только чёткое выполнение по объёмам и срокам, но и по качеству поставляемого продукта в части состава в зерне стабильных количеств важных питательных веществ.

Общественное движение защитников животных и последствия гуманизации куроводства

Кажется, не проходит нескольких месяцев, чтобы мы через средства массовой информации не узнавали об акциях тех, кто заботится «о братьях наших меньших» — о животных. В мире, пожалуй, не осталось развитых стран, где не существовали бы общественные организации или даже политические партии этого толка.

Несомненно, суть данного явления заключается в глубокой озабоченности большого числа людей состоянием нашей жизненной среды и в росте морального отношения людей к окружающей природе. И далеко не последнюю, если не определяющую роль в формировании такого отношения играет тревога, вызванная отрицательным влиянием результатов разрушения природы на самого человека, на наше с вами физическое и моральное благополучие. И с этим не считаться нельзя, особенно имея в виду, что эти озабоченные люди — потребители продукции, которую куроводы производят.

Активные выступления экологов и общественное мнение населения побудило политиков развитых западных стран принять ряд законов и технических регламентов, не только ужесточающих санитарные требования к продуктам питания по содержанию вредных для организма человека веществ и возбудителей болезней, но и ограничивающих применение тех технологий, которые по мнению защитников наших меньших братьев по природе не гуманны и причиняют животным страдания.

К примеру, ещё в конце 80-х годов прошлого века я был свидетелем того, что одно небольшое европейское государство, Исландия, отказалась от экспорта живых овец в арабские страны только по причине того, что там для забоя скота по законам шариа животных необходимо закалывать ножом, а не застреливать, как в Европе из специального пистолета.

В странах ЕС фермерам запрещено содержание кур в клетках, ограничивающих свободное перемещение животных. Плотность посадки бройлерных цыплят при полном содержании в Западноевропейских странах без специального разрешения не должна превышать показатель 34,5 кг на м² полезной площади птичника. Штрафы за нарушение — очень высокие, и после уплаты нарушать уже, скорее всего, не захочется. По факту нарушения производство могут и совсем закрыть через суд.

Первое, это естественное желание каждого питаться здоровой пищей, а не травить организм всякой там «химией». В случае с продукцией куроводства имеется в виду наличие в содержимом яиц и мясе бройлерных цыплят веществ, могущих спровоцировать физиологические изменения в организме человека, а именно антибиотиков. Избыточное или неправильное применение этих препаратов в животноводстве неизбежно приводит к накоплению их в сверхдопустимых концентрациях в основных продуктах питания, создавая угрозу для здоровья человека, вызывая дисбиоз, аллергию и снижая иммунитет. Особенно это опасно для детей, у которых иммунная система до конца ещё не сформирована, а также для пожилых людей, страдающих хроническими заболеваниями. Кроме этого «сельскохозяйственные» антибиотики стали фактором загрязнения почвы и воды: выводимые из организма животных антибиотики в составе органических удобрений попадают в почву и далее накапливаются в культивируемых для потребления растениях.

В связи с этим, кстати, начиная с 1969 года, европейские здравоохранительные организации стали давать официальные рекомендации не применять в кормлении животных и птицы те виды антибиотиков, которые применяются в медицине. В 2003 году в ЕС принят закон о запрете с 1 января 2006 года в кормах для сельскохозяйственных животных антибиотиков, используемых для лечения человека. Соответствующие рекомендации были выработаны и ВОЗ – Всемирной организацией здравоохранения.

В нашей стране, к сожалению, пока нет серьёзных ограничений по использованию в кормах антибиотиков. Оно регламентировано, установлен перечень разрешённых к применению в животноводстве антибиотиков, однако по целому ряду причин их применяют бессистемно и зачастую с нарушениями инструкций. На добровольный отказ производителей курятины и куриных яиц от использования этих стимуляторов роста рассчитывать не приходится, поскольку антибиотики обеспечивают дополнительную прибыль. По оценке экспертов ВТО – Всемирной торговой организации, российский рынок кормовых антибиотиков сейчас быстро растёт и к 2018 году, а может быть и раньше, достигнет уровня США, где годовой объём их использования превышает 15 тыс. тонн.

Второе – святое, это наше всеобщее желание питаться вкуснее. Что ни говорить о прогрессе человечества, но значительная часть наших устремлений направлена на гастрономическую сторону жизни, ведь правда? А поскольку мы, люди, есть суть творение природы (внеземное происхождение за недоказанностью, пока, откладываем), то, независимо от искусства повара, при прочих равных условиях, чем ближе происхождение употребляемого продукта к природе, тем он для нас вкуснее. Думаю, что никто не будет спорить с тем, что яичко, снесённое бегающей по подворью курочкой-рябой вкуснее яйца произведённого, на яичной птицефабрике, каким бы «крестьянским» или «органичным» оно не называлось.

К нашему желанию употреблять, по возможности, более естественные продукты питания присоединилась и чисто эмоциональная составляющая: мы к месту и не к месту очеловечиваем братьев наших меньших. Испытываемые эмоции через присущие нам чувства сострадания и сопереживания мы переносим на животных, бесосновательно наделяем их чисто человеческими ощущениями и эмоциями.

массовой информации прямо-таки бомбардируют публику шокирующими статьями, картинками и видеороликами, посвящёнными антигуманным условиям содержания промышленной птицы. Однако вопрос цены для потребителя — далеко не последний фактор. Поэтому, несмотря на массивную «психическую атаку», доля яиц «Free range» на потребительском рынке США на момент написания книги составляла порядка 2–2,5 процента. В Европе эта доля немного выше, но по отдельным странам ЕС не превышает 2–3 процентов.

Для бройлерных цыплят естественный выгул тоже частично применяется. По некоторым данным доля мяса бройлеров под брендом «Free range» в странах Запада сейчас составляет около 5%. Но есть свои трудности. Бройлер — это всё-таки растущий цыплёнок, которому для быстрого и стабильного роста нужны определённые условия, а селективная работа не сделала современные мясные кроссы достаточно резистентными, то есть устойчивыми к изменчивым условиям содержания. Да и природных защитниц — несушек на раннем этапе развития цыплят в нужном количестве обеспечить затруднительно. Поэтому стоит это мероприятие кучу денег. Практика также показала, что даже если у бройлерного цыплёнка есть возможность свободного выпаса, он предпочитает наружу не выходить, а держаться поблизости от поилок и своей кормушки. Полагаю, что у наших предпринимчивых людей, живущих в сельской местности, уже наработан хороший опыт закупки бройлерных суточных цыплят на птицефабриках и их откорм на своих подворьях. Это, кстати, по сути, и есть бройлеры «Free range».

Продукция под брендом «Organic»

Стоит остановиться и на получившем в последние годы на Западе быстрое развитие направлении производства продуктов питания под общим торговым названием-брендом «Organic» (читается «оргэник»), то есть органичных, дружественных человеческому организму. У нас подобную продукцию всё чаще называют органичной или даже органической, прямо, как один из разделов химии. Чтобы не путать божий дар с яичницей, в данном контексте для сбыта в нашей стране я назвал бы такую группу пищевых продуктов русским словом «природные». Подробнее технологии производства такой продукции в отношении куриных яиц и мяса бройлерных цыплят описаны в «производственных» главах.

Суть возникновения спроса на эту продукцию основывается на желании населения употреблять в пищу безопасные для здоровья человека продукты питания с максимально полезными и безвредными для организма свойствами. Немаловажны и высокие вкусовые кондиции. Стоимость продуктов под брендом «Organic» заметно выше обычных, произведённых по ставшим традиционными интенсифицированным технологиям. Заметная разница в цене реализации объясняется тем, что продукты «Organic» производятся по затратным технологиям, исключающим искусственные, неприродные компоненты в условиях содержания, максимально приближенных к естественной среде.

Для правильного понимания и грамотного использования этой конъюнктурной тенденции необходимо, как и в случае с продукцией кур со свободным выгулом, подробнее остановиться на причинах и побудительных мотивах её формирования. Здесь явно различимы два исходных направления.



Чем это важно для нашей темы? Объём производства продуктов питания ориентируется, в первую очередь, на количество потребителей. Качество производимой продукции должно соответствовать сложившимся гастрономическим предпочтениям и обычаям потребления пищи населением. Вот здесь мы подошли к существу вопроса. Употребление мяса в пищу в исламе строго регламентировано шариатом — совокупностью правовых, традиционных, морально-этических и религиозных норм. Всё, что хорошо и правильно (араб. *halal*) по шариату разрешено и можно употреблять мусульманином в пищу, всё, что позорно и вредно (араб. *haram*) — запрещено. В частности, это касается вида животных, мясо которых в употреблении правоверным мусульманам запрещено, а и некоторых диких животных, а также мясо мёртвых животных и излившаяся кровь для употребления запрещены. Ислам предписывает и определенные методы заклания животных, без соблюдения которых такое мясо будет тоже запретно к употреблению.

Эти обстоятельства повлияли на возникновение особой группы пищевых продуктов, имеющих на своей упаковке надпись арабской вязью «халаль», что для мусульман является знаком разрешённой к употреблению пищи. Но здесь есть ещё один аспект. Продукция, произведённая для сертификации маркой «халаль», по своим потребительским качествам порой превосходит стандартные требования, предъявляемые к продуктам питания по безопасности для потребителя. Поэтому знак «халаль» всё более воспринимается даже немусульманской общественностью не только в качестве обозначения товаров для мусульман, но как знак качественной продукции.

В отношении к мясу бройлеров потребительский текущий спрос на эту продукцию в мусульманских странах оценивается более, чем в 1,2 млрд долларов США в год. Естественно, такой рынок не мог не привлечь внимания основных производителей. Тем более, что большинство стран с преимущественно мусульманским населением не располагает благоприятными условиями для развитого промышленного куроводства. Широкомасштабное производство продуктов из мяса бройлерных цыплят «халаль» налажено в США и странах Западной Европы. Кроме экспорта это обусловлено также и тем фактом, что доля мусульманского населения в самих западных странах довольно высока и продолжает расти. Данное обстоятельство

Как-то в начале двухтысячных на одной из яичных птицефабрик на Юге России, войдя в птичник с 35-ю тысячами несушек в клетках, я услышал залихватское «ку-ка-ре-ку» петуха. На образовавшийся на моём лице немой вопрос одна из сопровождающих меня птичниц со вздохом ответила: «Пусть хоть послушают...». Будучи в курсе демографической ситуации на селе, я вопросов на эту тему больше не задавал, а комментарии оставил при себе.

В отношении к продуктам питания под торговой маркой «*Organic*», гуманитарная, если так можно сказать, составляющая выразилась в том, что условия содержания птицы по правилам присвоения бренда должны исключать элементы издевательства над её природой и должны по максимуму быть приближены к естественным. Для того, чтобы получить право маркировать те же куриные яйца надписью «*Organic*», уже недостаточно просто открыть несушке клетку и дать ей возможность прогуляться среди товаров по птичнику. Необходимо доказать, что вся птица имеет возможность естественного выгула (англ. *free range*) на открытом участке, ну и, разумеется, питаться жучками/червячками в добавление к рациону комбикормов, не содержащих практически никаких искусственных компонентов. Конкретные условия содержания животных на фермах и предприятиях, получивших знак «*Organic*», регулярно контролируются государственными и общественными организациями. На Западе «стук дятла» весьма распространён и поэтому самый строгий контроль над соблюдением условий присвоения бренда осуществляется соседями, особенно теми, у кого есть конкурирующее производство.

Темпы развития сектора продуктов питания «*Organic*» на Западе значительные. Конечно, тенденция ещё «молодая», и увеличение производства в 1,5 раза от доли в общем производстве 2% — это не так уж и много. Но факт на лицо: довольно широкий круг потребителей со средним достатком готов платить не малые дополнительные деньги за гарантию безопасности и повышенное качество. Уверен, что наша рыночная ситуация развивается аналогично, и имеющий уже явные признаки наличия сектора природных продуктов питания у нас, включая куриные яйца и курятину, будет расширяться и укрепляться. Желательно, чтобы и у нас параллельно создавался и развивался механизм общественного и профессионального контроля за достоверностью присвоения продукции этого бренда. Производители, как ни странно, в этом заинтересованы напрямую. Правда, здесь имеются в виду только добросовестные производители.

Мировое производство курятины «халяль»

По статистике мусульмане составляют около 20% всех живущих в мире людей, а через 10 лет этот показатель по прогнозу ООН достигнет 23%. Общая численность мусульман в мире по некоторым данным достигла, а по другим превысила 1,5 млрд человек. В 35 странах мусульмане составляют большинство населения, а ещё в 29 последователи ислама представляют собой влиятельные меньшинства. В 28 странах ислам признан государственной или официальной религией. Среди них такие страны, как Египет, Кувейт, Иран, Ирак, Марокко, Пакистан, Саудовская Аравия и др. Подавляющее большинство мусульман сосредоточено в Западной, Южной, Юго-Восточной Азии, на островах Индонезии и в Северной Африке.