



---

**УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**



**И. И. КОЧИШ, М. Г. ПЕТРАШ, С. Б. СМИРНОВ**

# **ПТИЦЕВОДСТВО**

Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений по специальности 310700 «Зоотехния»

**Москва «КолосС» 2004**

УДК 636.5(075.8)  
ББК 46.8я73  
К75

Редактор *Е. В. Мухортова, В. В. Ракитская*

Рецензент *В. Н. Фатеев* (проф., зав. кафедрой технологии производства продуктов животноводства РГАЗУ)

**Кочиш И. И., Петраш М. Г., Смирнов С. Б.**

К 75 Птицеводство. — М.: КолосС, 2004. — 407 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).

ISBN 5—9532—0038—2.

В учебнике освещены вопросы происхождения, конституции, экстерьера, интерьера и продуктивности сельскохозяйственной птицы разных видов. С учетом достижений науки и практики в области птицеводства рассмотрены современные линии и кроссы птицы, генетические основы селекции, основные принципы нормированного кормления птицы и организации технологического процесса производства птицеводческой продукции; описаны особенности селекционно-племенной работы в различных отраслях птицеводства; изложены биологические и технологические основы инкубации яиц, технология переработки продуктов птицеводства.

Для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния».

УДК 636.5(075.8)  
ББК 46.8я73

ISBN 5—9532—0038—2

© Издательство «КолосС», 2004

## ВВЕДЕНИЕ



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

С каждым годом увеличивается производство яиц и птичьего мяса. Так, по данным ФАО, в 2000 г. в мире произведено 68 млн т мяса птицы и 54 млн т яичной массы, или более 880 млрд яиц, что на 5,4 млн т и на 30 млрд яиц больше, чем в 1999 г. Ежегодные темпы прироста производства мяса птицы в мире составляют в среднем 4—6 %, производства яиц — 1,5—2 %.

Производство яиц в России в 2001 г. составило 24,95 млрд шт., что на 4,5 % больше по сравнению с 2000 г., производство мяса птицы — 881,7 тыс. т, в том числе 664,8 тыс. т мяса бройлеров, что на 20,7 % больше, чем в 2000 г.

Развитие птицеводства во многом зависит от селекционной работы, направленной на совершенствование продуктивных и племенных качеств, создание новых пород, линий и кроссов всех видов сельскохозяйственной птицы, а также полноценного и сбалансированного кормления и внедрения новой высокоэффективной технологии. Ведение птицеводства на промышленной основе дает возможность получать высококачественную продукцию с высокой эффективностью оплаты корма. Так, в хорошо организованных промышленных хозяйствах от одной несушки родительского стада современных мясных кроссов кур выращивают за год 130—150 гол. молодняка, или свыше 300 кг мяса при затратах корма 1,9—2 кг на 1 кг прироста живой массы; от несушки ведущих яичных кроссов кур получают за год 300—330 яиц, или 18—20 кг и более яичной продукции высокой питательности при затратах корма 2,1—2,3 кг на 1 кг яичной массы. Ценные виды мяса, отличающегося большим разнообразием по содержанию питательных веществ и вкусовым достоинствам, получают также от индеек, уток, гусей, цесарок, перепелов и мясных голубей.

В настоящее время используют птицу 17 яичных и 11 мясных

кроссов кур. Ведущие позиции занимает птица отечественной селекции. В яичном производстве на долю кросса «Родонит» приходится 41 %, кросса «Хайсекс белый» — 15, кроссов «Кубань» и «ИЗА-браун» — 8, «Ломанн коричневый» — 4, «Шейвер коричневый» — 2, «Заря-17» — 1 %. В мясном куроводстве поголовье кросса «Смена» составляет 43 %, кроссов «СК Русь» — 25, «Барос» — 8, «Конкурент» — 8, «ИЗА-Ведетта» — 7,5, «Гибро» — 4, «Арбор-Эй-крез» — 2, «Росс» — 2, «Сибиряк» — 1,7 %.

Поголовье птицы разных видов в хозяйствах всех категорий страны составляет 360 млн.

Отечественное птицеводство имеет свою историю развития. Первые упоминания о распространении домашней курицы в Восточной Европе, в том числе и в России, относятся к X в. В курганах средней России были обнаружены изображения курицы и ее костей. В то время домашнюю курицу использовали для жертвоприношений.

Первая книга в России, посвященная птицеводству, «Птичий двор» была опубликована в 1774 г. Автор книги — русский государственный деятель, почетный член Академии наук Г. Н. Теплов. В книге изложены рекомендации по разведению, кормлению и содержанию птицы, описана не дошедшая до нас астраханская порода. Г. Н. Теплов заметил, что молодые куры «...несут больше яиц, нежели старые, но последние для высиживания цыплят полезнее. Курицы, у коих гребень висячий, красный, берцы и лапки желтые, глаза веселые, почитаются также за хороших и плодовых».



И. И. Абозин (1846—1908)

Известные для своего времени ученые-животноводы М. И. Ливанов и В. И. Всеволодов выпустили в 1790 г. книгу по животноводству с разделами, посвященными птицеводству.

Основателем научного птицеводства заслуженно считают крупного ученого и практического деятеля отрасли И. И. Абозина. Он автор многочисленных статей и книг по птицеводству, секретарь, а затем почетный член Московского общества любителей птицеводства, редактор журнала «Птицеводное хозяйство», экспериментатор, хорошо знающий отечественное и зарубежное птицеводство своего времени. Одним из первых в рус-

ской зоотехнической науке правильно оценил значение работ Ч. Дарвина и развил отдельные положения дарвинизма. Им была разработана и предложена дошедшая до наших дней без принципиальных изменений классификация пород кур по направлению продуктивности с разделением их на яйценоские, столовые, общепользовательные и декоративные.

В своем фундаментальном труде «Птицеводство. Птичий двор в русских хозяйствах» И. И. Абозин дал описание более 100 пород сельскохозяйственной птицы, причем многие характеристики составлены на основе собственного опыта разведения птиц этих пород. И. И. Абозин четко разграничивал любительское и промышленное птицеводство. Призывая развивать последнее, он рекомендовал для производства яиц или мяса конкретные двух- и трехпородные скрещивания; внес ряд ценных, научно обоснованных предложений по вопросам кормления и содержания птицы.

В XVIII—XIX вв. в России птицеводство считалось одной из отсталых отраслей сельского хозяйства. Разведением птицы занимались главным образом мелкие крестьянские хозяйства, на любительских фермах помещичьих хозяйств. Птица была малопродуктивной: курица-несушка давала 50—60 яиц за сезон, яйца были мелкие, с грязной скорлупой, а тушки птицы имели малую массу. В 60—70-х годах XIX в. закупку птицы и яиц в России производили иностранные конторы. Основными потребителями российских яиц и мяса птицы были Германия и Великобритания. Яйца отправляли в основном из Нижнего Новгорода, Казани, Рыбинска и др. Большая часть продукции (56 %) для вывоза в Европу поступала через Балтийское море.

К началу XX в. экспорт продуктов птицеводства из России достиг значительных объемов. В общей сумме вывоза на долю птицы и продуктов отрасли в 1896 г. приходилось около 4 %, а в 1913 г. данная доля возросла в 4 раза. По размерам общего экспорта яиц Россия занимала одно из первых мест в мире. Резко увеличилось поголовье птицы, которое достигло в 1913 г. 249,9 млн, в том числе кур — 217,5 млн, гусей — 17,7 млн, уток — 11,7 млн, индеек — 2,7 млн, производство яиц составило 11,9 млрд шт.

Однако крупных птицеводческих хозяйств в России в то время не было. Птицу разводили в основном в мелких крестьянских хозяйствах. Численность племенной птицы составляла лишь 18 тыс. гол. 50 различных пород. В основном она содержалась в городских хозяйствах птицеводов-любителей. Из 180 зарегистрированных таких хозяйств только в 45 использовали небольшие инкубаторы на 50—100 яиц.

Птицеводство России серьезно пострадало в период 1914—1918 гг. и последующий период гражданской войны. Однако в 1918 г. был учрежден Центральный союз кооператоров по сбыту продуктов птицеводства, а в 1919 г. организована птицеводческая станция под Тулой. Эта станция вошла в Аниковскую опытную

станцию, а затем в Центральную генетическую станцию под Москвой. Многие годы ее работой руководил видный ученый, профессор А. С. Серебровский (1872—1948). Его по праву называют основоположником изучения генетики кур в нашей стране.

А. С. Серебровский открыл ген *K*, ответственный за скорость оперения у цыплят, и доказал, что он сцеплен с *X*-половой хромосомой. Это открытие успешно используют в современной практике мирового птицеводства при сортировке цыплят по полу в суточном возрасте. Ему принадлежат многочисленные работы по генетическому анализу качественных признаков, позволившему не только выявить гены, ответственные за эти признаки, но и определить локализацию их в хромосоме. Изучая сцепление качественных и количественных признаков, А. С. Серебровский разработал теорию «сигнальных генов», положив начало целому направлению в современной генетике птицы, конечной целью которого является нахождение генов-маркеров и установление их связей с ценными хозяйственно полезными признаками. Развивая идею Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений, А. С. Серебровский на материале, включающем 200 популяций кур в различных регионах, показал, как в результате мутаций появляются новые гены и как они распространяются во все стороны от центра их возникновения. Им впервые был предложен термин «генофонд птицы».

Профессор В. В. Фердинандов (1874—1953) — один из основоположников отечественной птицеводческой науки, был организатором обследования птицы в крестьянских хозяйствах и автором методов совершенствования местной птицы. Известны его работы по оценке качества яиц, по изучению режимов естественной инкубации. По инициативе В. В. Фердинандова были созданы отдел птицеводства при Воронежской опытной сельскохозяйственной станции и при его участии — Зооветеринарный институт, в котором он читал курс птицеводства.

Предпосылки интенсификации птицеводства были заложены в середине 20-х — начале 30-х годов XX в. созданием первых крупных птицеводческих хозяйств. В 1923—1927 гг. были организованы птицеводческие совхозы «Горки II», «Арженка», «Степное гнездо», «Красный». Концентрация значительного для того времени поголовья птицы в этих хозяйствах требовала разработки новых организационных способов и форм производства, принципов и элементов технологии. Возникла необходимость в создании крупных инкубаториев для воспроизводства поголовья. В 1927 г. в Пятигорске была построена первая инкубаторно-птицеводческая станция, а в 1930 г. создан Инкубаторптицецентр страны мощностью 20—60 тыс. гол. единовременной посадки, который объединял 117 цехов батарейного (клеточного) выращивания цыплят.

Большое значение для развития промышленного птицеводства имело создание в 1931—1932 гг. в Подмоскowie птицефабрик «Братцевская», «Глебовская» и «Томилинская», которые должны

были снабжать население столицы свежими птицеводческими продуктами в течение всего года. Для этого была разработана и внедрена технология ритмичного производства яиц и мяса птицы во все сезоны года.

В 30-е годы XX в. были созданы основные научные центры по птицеводству — ВНИТИП и сеть опытных станций.

В 1940 г. в 140 специализированных птицеводческих совхозах имелось 1,6 млн гол. племенной птицы, а на 23 тыс. птицеводческих фермах колхозов — 26,8 млн гол. птицы разных видов. В стране функционировало 527 инкубаторно-птицеводческих станций, оснащенных инкубаторами отечественного производства. В результате в 1940 г. производство яиц в стране составило 12,2 млрд шт., мяса птицы — 289 тыс. т.

Важное теоретическое значение в эти годы имели работы ряда видных ученых, в частности академика ВАСХНИЛ М. Ф. Иванова. Он внес коррективы в классификацию типов конституции птицы, предложенную И. И. Абозиним. В первом учебнике для студентов высших учебных сельскохозяйственных заведений «Сельскохозяйственное птицеводство» (1-е изд. в 1919 г., 6-е в 1931 г.) М. Ф. Иванов подробно описал методы селекции в птицеводстве, показал необходимость перехода от отбора по фенотипу к отбору по генотипу и, наконец, созданию линий. Он разработал научную методику по созданию новых пород методом воспроизводительного скрещивания.

Профессор С. Г. Петров, занимавшийся вопросами наследования качественных и количественных признаков, сцепления генов и составивший карты хромосом, выпустил в 1933 г. первое в нашей стране пособие «Генетика для птицеводов», а профессор В. П. Никитин — книгу «Экстерьер и породы сельскохозяйственной птицы» (1931), по которым учились многие поколения птицеводов.

С организацией секции животноводства ВАСХНИЛ (в настоящее время РАСХН) под руководством академика Е. Ф. Лискуна была начата научно-методическая работа по птицеводству. На со-



М. Ф. Иванов (1872—1935)

вещаниях секции подводили итоги достижений практики и науки, определяли направления дальнейших исследований в соответствии с запросами производства. Отделение животноводства РАСХН и в настоящее время ведет систематическую работу по оказанию методической помощи и координации научных исследований в области птицеводства.

В годы Великой Отечественной войны (1941—1945) птицеводство страны понесло серьезные убытки. Было уничтожено свыше 110 млн. гол. домашней птицы, разрушено 176 инкубаторно-птицеводческих станций и многие птицеводческие хозяйства.

Довоенное поголовье птицы в стране было восстановлено лишь в 1955 г. К этому времени в стране насчитывалось 155 племенных птицеводческих хозяйств и 85 тыс. птицеводческих ферм колхозов.

В начале 1963 г. было принято правительственное постановление «Об увеличении производства яиц и мяса птицы в пригородных зонах крупных городов и промышленных центров», а в сентябре 1964 г. — постановление «Об организации производства яиц и мяса птицы на промышленной основе». Этим было положено начало крупномасштабного перевода отрасли на интенсивный путь развития.

В 1961—1963 гг. были завезены из-за рубежа куры мясных и яичных линий лучших пород, пекинские утки, белые широкогрудые индейки; начался этап по использованию линейной и гибридной птицы.

В 1964 г. было создано союзно-республиканское управление птицеводческой промышленности страны — Птицепром, в систему которого вошли: республиканские управления птицеводческой промышленности, республиканские, краевые и областные птицеводческие тресты, научно-исследовательские институты (ВНИТИП, ВНИВИП), зональные опытные станции и научно-производственные ветеринарные лаборатории, специализированные птицеводческие хозяйства (госплемптицефабрики и репродукторы, птицефабрики, птицеводческие хозяйства, инкубаторно-птицеводческие станции).

Организация системы племенных хозяйств, использование лучших зарубежных линий и кроссов птицы, создание новых отечественных кроссов позволили практически полностью заменить низкопродуктивную птицу на линейную и гибридную. К 1988 г. удельный вес линейной и гибридной птицы составил 100 % по сравнению с 8,4 % в 1965 г. и с 4,6 % в 1964 г.

Переводу птицеводства страны на использование линейной и гибридной птицы способствовали экспериментальные работы и практическая деятельность профессора Э. Э. Пенионжкевича — президента Всемирной научной ассоциации по птицеводству (1966—1970), и академика РАСХН В. И. Фисинина, возглавляющего более 30 лет ВНИТИП.

Прогрессивные методы селекции, кормления и содержания



птицы описаны академиком С. И. Сметневым в учебнике «Птицеводство», предназначенном для студентов сельскохозяйственных вузов. Учебник выдержал шесть изданий.

В процессе укрепления материально-технической базы промышленного птицеводства в 1971 г. было организовано серийное производство клеточных батарей различных типов и другого технического оборудования, расширено производство полнорационных комбикормов, что позволило увеличить поголовье кур-несушек, содержащихся в клетках; перейти на сухой тип кормления птицы; начать проводить многократное в течение года комплектование племенных и промышленных стад птицы и, наконец, содержать птицу в течение



Сметнев С. И. (1899—1990)

всего периода в помещениях с регулируемыми параметрами освещения, температуры и влажности.

Мероприятия, проведенные в стране, позволили значительно увеличить поголовье птицы всех видов. На начало 1990 г. по сравнению с 1964 г. численность птицы в хозяйствах общественного сектора возросла, млн гол.: кур — с 91,6 до 284,5; уток — с 2,3 до 4,1; гусей — с 0,6 до 3,4. Яйценоскость на курицу-несушку увеличилась со 132 до 231 шт. Производство яиц в целом по стране за этот период увеличилось с 29,1 млрд до 84,9 млрд шт., или в 2,9 раза, в том числе в специализированных хозяйствах с 3,2 млрд до 62,4 млрд шт., или в 19,5 раза; производство мяса птицы возросло с 0,88 до 4,57 млн т (в живой массе), или в 5,2 раза, в том числе в специализированных хозяйствах с 98,1 тыс. до 2,58 млн т, или в 26,3 раза. Удельный вес специализированных хозяйств в общих закупках продукции птицеводства в стране составил: в 1990 г. — яиц 84 %, мяса птицы 90 %, а в 1965 г. соответственно 27 и 42 %.

В 1990 г. поголовье птицы во всех категориях хозяйств составило 457,1 млн, производство яиц — 47,6 млрд шт., мяса птицы — 1,75 млн т.

Однако в 90-е годы XX в. птицеводство, как и весь агропромышленный комплекс страны, находилось в чрезвычайно трудном положении, что привело к существенному сокращению объе-

мов производства. Так, производство яиц в России в 2000 г. сократилось по сравнению с 1990 г. на 34 %, а мяса птицы — на 57,8 %.

Меры, предпринимаемые всеми заинтересованными сторонами (учеными, практиками, инвесторами, министерствами и ведомствами) позволили не только остановить спад производства птицеводческой продукции, но и создать предпосылки для динамичного развития отрасли. За последние три года производство яиц увеличилось на 2,1 млрд шт., или на 9,8 %, мяса — на 200 тыс. т, или на 36,8 %.

В 2001 г. создан «Росптицесоюз», призванный координировать, представлять и защищать интересы отрасли. В него входят: изготовители кормов, оборудования, ветеринарных препаратов; организации, снабжающие хозяйства ресурсами; кредитно-финансовые и научно-исследовательские учреждения; племенные заводы; птицеперерабатывающие и торговые предприятия, то есть все звенья единого цикла — от создания для отрасли средств производства до реализации конечной продукции.

У птицеводческой отрасли страны есть все возможности для полного обеспечения населения диетическими продуктами питания отечественного производства, ведь в стране построено 670 птицефабрик яичного направления, 151 птицефабрика мясного направления; функционируют 15 племенных заводов, 20 племенных репродукторов, 19 производственно-научных систем. При их работе на полную мощность с использованием современных технологий и высокопродуктивных кроссов птицы, ежегодно в России можно получать 50—55 млрд яиц и 2 млн т птичьего мяса.

Создание исходных сочетающихся линий и получение гибридной птицы по-прежнему остаются основными задачами селекционеров нашей страны. К выполнению селекционно-генетической программы по созданию новых кроссов кроме селекционеров привлекают также физиологов, биохимиков, биофизиков, биотехнологов и ветеринарных специалистов. Основное внимание при селекции птицы обращают на признаки, имеющие комплексную генетическую обусловленность (прирост живой массы у бройлеров, выход яичной массы у кур-несушек). Немаловажное значение имеет также селекция, направленная на повышение жизнеспособности птицы и улучшение конверсии корма.

Совершенствование технологии производства яиц и мяса птицы всех видов предполагает соблюдение нормативных параметров выращивания молодняка и содержания взрослого поголовья, безотходной переработки продукции, биоконверсии отходов птицеводства.

В кормлении птицы актуальны следующие вопросы: использование ферментных препаратов, повышающих усвояемость птицей питательных веществ на 8—15 %; регулирование энергетического обмена в организме птицы и повышение ее резистентности; ограниченное (лимитированное) кормление и поение птицы ремонтных и родительских стад.

## Глава 1

# ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ



### 1.1. ВРЕМЯ И МЕСТО ОДОМАШНИВАНИЯ ПТИЦЫ

Сельскохозяйственной называют птицу разных видов, которую используют для получения продуктов питания и сырья для технических целей.

Птицы на Земле появились более 30—40 млн лет назад. Их предком считают первотптицу археоптерикс. Эволюционный процесс длился многие миллионы лет и продолжается в настоящее время.

Наши далекие предки использовали птицу исключительно как объект охоты. По мере оседлости у человека возникла необходимость иметь продукты питания непосредственно около жилища. Именно это и послужило причиной первых попыток одомашнить птицу.

Из класса Птицы (*Aves*) были одомашнены представители отряда Курообразных (*Galliformes*) — куры, индейки, цесарки; Гусеобразных (*Anseriformes*) — гуси, утки; Голубеобразных (*Columbiformes*) — голуби; Страусообразных (*Struthioniformes*) — страусы.

Предположение Ч. Дарвина о том, что диким предком домашних кур является дикая банкивская курица, подтверждено данными современной молекулярной генетики. Установлено, что по особенностям митохондриальной ДНК наибольшее сходство наблюдается между разными породами домашних кур, с одной стороны, и дикими банкивскими курами — с другой.

Однако мнения о времени и месте одомашнивания кур довольно противоречивы. До последнего времени считалось, что куры были одомашнены в Северной Индии в городе под современным названием Мохенджо-Даро примерно за 3250 лет до н. э. Однако исследования палеозоологов последних лет свидетельствуют о том, что костные останки кур, обнаруженные при раскопках в Северном Китае, соответствуют времени около 6000 лет до н. э. В Европе подобный остеологический материал был найден на территории Греции (датируемый 4000—3000 гг. до н. э.), Румынии (6000—3000 гг. до н. э.), на Украине (4000—2500 гг. до н. э.), в Иране (3900—3800 гг. до н. э.). На основании этих сведений ученые пришли к выводу, что центром происхождения домашних кур следует считать Юго-Восточную Азию (время domestikации около



Рис. 1. Изображение петуха средиземно-морского типа на черепке, найденном около гробницы Тутанхамона



Рис. 2. Петух на щите греческих воинов — эмблема боевой доблести (фрагмент росписи)



Рис. 3. Халкидская ваза (650—600 гг. до н. э.)

8000 лет до н. э.), а в Индию куры могли попасть из Китая или быть одомашнены в Индии независимо и позднее.

Со временем куры широко распространились по всему миру. В гробницах Египта, выстроенных ранее 2000 г. до н. э., имеется множество рисунков и барельефов с изображением птиц (рис. 1). В Греции куры считались священными животными и содержались при храмах. Их изображали на монетах, вязах, саркофагах, щитах воинов (рис. 2, 3).

При раскопках Херсонеса был найден резной камень с изображением петуха и гнезда курицы с шестью яйцами в нем. В Керчи обнаружен светильник с выпуклым изображением петуха.

Куриные кости часто находили при раскопках древних городов Рязани и Великого Новгорода.

Центральная и Юго-Восточная Азия считаются родиной современных китайских гусей. Одомашнивание гусей происходило в разных странах; в Иране, Египте, Китае, Индии и др. Установлено, что в Иране, Месопотамии и Египте их приручили и одомашнили более 4000 лет назад; в Китае — примерно в середине третьего тысячелетия, а в Индии — во втором тысячелетии до н. э.

Одомашнивание уток также происходило в целом ряде стран примерно в пятом веке до н. э.

Индейка — птица древнеамериканского происхождения. Археологические раскопки в долине р. Теннесси свидетельствуют о том, что индейцы разводили индеек за 1000 лет до н. э.

Цесарок одомашнили на Африканском континенте, по всей видимости, в государстве Нумидия, еще до новой эры, откуда они и были завезены в Европу.

## 1.2. ДИКИЕ ПРЕДКИ И СОРОДИЧИ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

**Куры.** Как уже было ранее сказано, домашние куры произошли от дикой банкивской курицы (*Gallus bankiva*) (рис. 4). Дикие куры, которые существуют и по сей день, имеют массу около 0,7 кг, а петухи 1 кг. У самца оперение головы, шеи, передней части спины и поясницы оранжево-красное. Расцветка хвоста и крыльев зелено-черная. Окраска оперения у кур серебристая, белая, иногда черная, клюва и конечностей — от светлых желтоватых тонов до серого цвета.

Живут куры в зарослях. Питаются семенами диких трав и вегетативными частями растений. Гнезда из травы и листьев устраивают на земле. Яйцекладка длится с марта по май. Откладывают до 20 яиц и высиживают их примерно 20 дней.

**Утки.** Большинство пород уток произошли от диких кряковых уток (*Anas platyhunchos*), которые и в настоящее время широко распространены в Европе, Азии и Северной Америке. Масса взрослых особей около 1,5 кг. Самцы имеют красивое оперение:

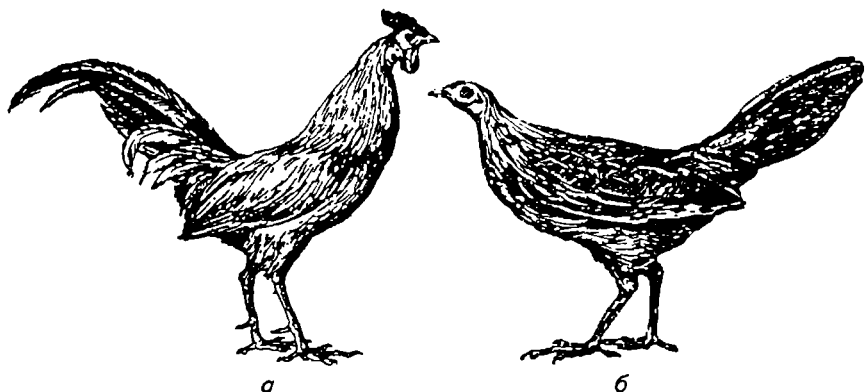


Рис. 4. Банкивские петух (а) и курица (б)

голова и передняя часть шеи с зеленым отливом, зоб каштановый, верх спины буро-каштановый, крылья синие с «зеркальцами», кроющие перья хвоста черно-зеленые. Кряковые утки — перелетные птицы.

Дикие утки легко приручаются: через 3—4 поколения они становятся домашними и не совершают перелеты. Местное население часто собирает яйца диких уток и подкладывает их под домашних или инкубирует в инкубаторах. Молодняк выращивают вместе с домашними утками. Чтобы дикие утки не улетали, им подрезают крылья. В отличие от домашних дикие утки очень хорошо используют естественные корма водоемов, и поэтому от них получают дешевое мясо.

Все породы мускусных уток произошли от дикой мускусной (древесной) утки (*Cairina moschata*), которая водится в лесах Бразилии и Парагвая. Свое название птица получила из-за мускусного запаха, которым пропитана ее кожа.

Большинство пород уток разводят для получения мяса, однако существуют породы, которые характеризуются высокой яичной продуктивностью.

В настоящее время в большинстве стран мира разводят уток, ведущих свое происхождение из Китая: они обладают высокой энергией роста, хорошими мясными качествами и имеют кожу белого цвета.

**Гуси.** Историки утверждают, что первыми из сельскохозяйственных птиц были одомашнены гуси. Гусь — вегетарианец, то есть питается исключительно растительной пищей. Он способен потреблять большое количество травы и другой растительности. Именно благодаря этой особенности гуси очень любимы на Руси.

Все современные породы гусей произошли от дикого серого гуся (*Anser anser*). Это крупная (масса до 4 кг) перелетная птица, которая распространена практически повсеместно.

Зоологи описывают 28 разновидностей гусей. В домашних условиях разводят в основном серых гусей.

Предками современных китайских гусей считают шишковатого гуся *Anser cygnoid*, а домашних гусей канадского типа — гусей *Branta*.

По происхождению и хозяйственно полезным признакам отечественные породы гусей можно разделить на следующие три группы:

гуси китайского происхождения (китайские, кубанские, горьковские). Характеризуются высокой яичной продуктивностью, но небольшой живой массой;

западноевропейские гуси (тулузские, крупные серые, виштинес, эмденские, рейнские, итальянские). Они имеют рыхлую конституцию и сравнительно высокую яйценоскость;

восточноевропейские гуси (роменские, арзамасские, уральские). Отличаются высокой жизнеспособностью, но низкой яичной продуктивностью.

Одомашнивание диких серых гусей практикуется до сего времени в местах их массового обитания. Гусята, выращенные в домашних условиях, легко приручаются. Происходит это, когда яйца гусей подкладывают под домашнюю гусыню или когда отлавливают птенцов диких гусей и выращивают в домашних условиях. В настоящее время для этих целей используют искусственную инкубацию. Дикие гусята охотно поедают зеленые, сочные и грубые корма. В 5-месячном возрасте они могут достигать 3,5—4,5 кг живой массы.

**Индейки.** Родина индеек Центральная и Северная Америка, где они в диком виде обитают и в настоящее время.

В Европу индеек завезли испанцы в 1519—1520 гг. Самое удивительное, что первые индейки, которых стали разводить в США, не были прямыми потомками местных, диких индеек, а происходили от европейских и относились к черной и бронзовым разновидностям. Кстати, в английском языке индейка пишется *turkey*, то есть турчанка. Это наводит на мысль о том, что в Америку одомашненных индеек завезли из Турции.

Дикая индейка сходна с бронзовой широкогрудой. Живая масса самцов 5 кг, а самок около 4 кг. Дикая индейка — это птица с длинными ногами, с короткими крыльями и хвостом. Голова и верхняя часть шеи голые, со лба свешивается мясистый нарост. К перелетам не склонна, бегаёт довольно быстро. При опасности взлетает на деревья.

Питаются дикие индейки растительными кормами, насекомыми, ящерицами, лягушками.

Самцы и самки живут отдельно, собираясь вместе только в период размножения. Самки откладывают 10—15 яиц и высиживают их 28—29 дней.

В России эту птицу первоначально называли индейскими кура-

ми, отсюда и появилось название — индейка. В первой книге по птицеводству «Птичий двор», изданной в России в конце XVIII в., имеется подробное описание работы с индейками.

**Цесарки.** Обыкновенные домашние цесарки произошли от дикого вида серой цесарки (*Numida melegris*), жившей в жарких и сухих областях Африки. Одомашнивание цесарок началось около 3 тыс. лет тому назад. В Россию завезена в XVIII в. как декоративная птица.

В диком состоянии эти птицы селятся в местах с густыми зарослями и невысоким кустарником. Ведут стадный образ жизни. В период гнездования цесарки разбиваются на пары и строят гнезда на земле в кустах или высокой сухой траве.

Среди существующих 23 разновидностей цесарок черной, фиолетовой, замшевой, серой, голубой, белой окрасок наибольшее распространение получили серые, голубые и белые.

Цесарок относят к выводковым птицам. Вылупившийся молодой покрыт пухом, по голове и спине проходят три продольные полоски. Суточный молодой серых цесарок покрыт коричневым пухом, который к 2—3-м месяцам заменяется на серо-крапчатое оперение. У голубых и белых цесарок цвет основного фона, на котором расположены белые пятна, сохраняется во все возрастные периоды их жизни.

**Страусы.** Африканские страусы как вид (*Struthio camelus*) были известны в Древнем Египте около 300 лет до н. э. Их разводили как культовую птицу, для получения красивых перьев, для упряжи в колесницы и для верховой езды.

**Голуби.** Все породы голубей произошли от дикого сизого ливийского голубя (*Columba livia*). Одомашнены они более 5 тыс. лет тому назад. Красивое оперение, хорошие летные качества, своеобразное воркование голубей, а также отличные вкусовые качества мяса — вот что издавна привлекало людей в этой птице.

В процессе одомашнивания по хозяйственно-полезным качествам сформировались породы голубей трех типов: мясные, почтовые и декоративные. Все направления имеют самое широкое распространение как за рубежом, так и в России. В настоящее время в РФ разводят более 160 пород голубей.

### 1.3. ЭВОЛЮЦИЯ ПТИЦЫ

Эволюция сельскохозяйственной птицы происходит под влиянием естественных биологических закономерностей и теснейшим образом связана с социально-экономическими условиями человеческого общества. Так, куры в первую очередь распространились среди тех народов, которые вели оседлый образ жизни и занимались выращиванием зерновых культур, а зерновые корма — основа рациона кур. Нигде не встречается сведений, чтобы кур разводили



кочевые народы, так как в основе их жизни было скотоводство и коневодство.

За время приручения и одомашнивания кур их эволюция проходила в разных направлениях, вследствие чего было получено огромное количество самых разнообразных форм. В этом отношении ни один вид сельскохозяйственных животных не может сравниться с курами. Несмотря на существование такого разнообразия признаков и форм у домашних кур, специалисты выделяют среди них по внешнему виду всего пять основных типов: средиземноморский, или легкий, европейский, азиатский, мясо-яичный (промежуточный), бойцовый и декоративный (рис. 5).

Ученые сравнили кур выделенных пяти типов с дикой банкивской курицей. В результате оказалось, что по морфологическим, генетическим и другим особенностям к ней наиболее близок средиземноморский тип пород, в частности относящийся к этому типу бурый леггорн. Однако куры средиземноморского типа географически удалены от центра одомашнивания, в то время как находящиеся в нем куры азиатского типа значительно отличаются от дикой формы.

Отсюда возникло предположение, что в древности существовали куры азиатского происхождения, имеющие тип, близкий к средиземноморскому. Этот тип кур постепенно распространился на запад и впоследствии дал начало легким курам яичного типа.

От средиземноморского типа ведут свое происхождение куры яичного направления продуктивности (бурый и белый леггорны, минорки), от азиатского — мясные породы (кохинхин, брама, лангшан).

Специалисты считают, что в Азии сформировались также бойцовые и декоративные типы. Куры бойцового типа (малайская бойцовая, индийская бойцовая, куланги, даканы) были выведены на островах Малайского архипелага и в Индии, декоративного (бентамки, длиннохвостые, шелковые и др.) — на юго-востоке Китая и в Японии.

Бойцовый тип кур появился ввиду необычайной популярности петушиных боев. Ряд историков склонны даже считать их причиной одомашнивания кур. В каждой стране были свои породы бойцовых кур. Постепенно создавалась птица мощного телосложения, с хорошо развитой грудью, длинными и крепкими конечностями, высокой жизнеспособностью. Чем больше велась селекция по этим качествам, тем больше отличались бойцовые куры от своих диких предков.

Не остались в стороне и птицеводы России. В XVIII в. были выведены черные московские бойцовые куры. Во второй половине XVIII в. в имении графа Алексея Григорьевича Орлова—Чесменского создали известную породу орловских кур, которая одна из многих получила международное признание. Орловские куры внесены в английский, немецкий и американский стандарты пород

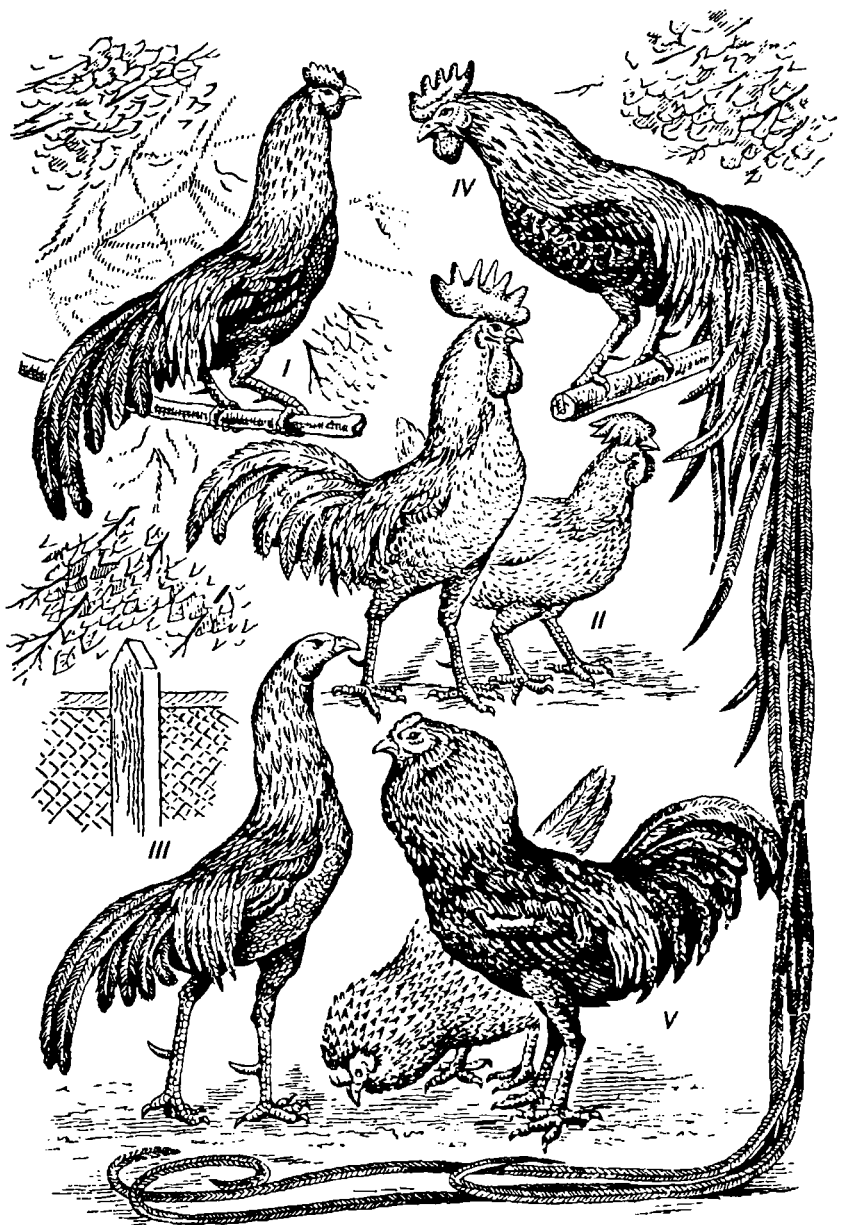


Рис. 5. Пример образования новых форм в процессе эволюции:

*I* — дикий банкивский петух; *II* — петух и курица яичного направления; *III* — бойцовый петух; *IV* — петух длиннохвостой породы йокагама; *V* — петух и курица мясного направления

кур. Исходные формы, послужившие основой для выведения орловской породы, точно не установлены. Предположительно это куры гиланской бойцовой породы, разводимой в Персии, или майлайской, которых скрещивали с местными боролатыми курами.

Широкомасштабная селекция с бойцовыми (спортивными) породами закончилась в конце XIX—начале XX вв. из-за того, что бойцовый спорт был запрещен.

Большинство ранее разводимых европейских пород кур были мясо-яичного направления и сочетали в себе относительно неплохую как яичную, так и мясную продуктивность. В связи с быстрым развитием промышленного производства в мире произошла социальная переориентация и резкое увеличение городского населения, что повлекло за собой значительное увеличение спроса на птицеводческую продукцию. Именно по этой причине стали создавать породы, специализированные по яичной или мясной продуктивности. Селекция по одному типу продуктивности оказалась очень эффективной. Например, куры современных яичных кроссов имеют яйценоскость свыше 300 шт. в год, а среднесуточный прирост бройлеров составляет около 50 г в среднем за период выращивания. Однако население предпочитает разводить в своих подсобных хозяйствах кур мясо-яичного направления продуктивности. Такую популярность мясо-яичные куры получили благодаря высокому качеству получаемой от них продукции, приспособленности к неблагоприятным условиям содержания, устойчивости ко многим заболеваниям.

У уток, так же как и у других видов сельскохозяйственной птицы, в процессе эволюционного развития сформировались определенные типы, отличающиеся между собой по характеру продуктивности. Выделяют уток яичного, мясного направлений продуктивности и пригодных к откорму на жирную печень.

Яйценоскость уток современных пород достигает 250 шт. в год на несушку, тогда как у диких уток этот показатель находится на уровне 10—15 яиц. Живая масса домашних уток в несколько раз превосходит таковую диких. Достижением селекции можно считать преодоление сезонности яйцекладки, благодаря чему налажено круглогодичное производство утиного мяса. Наибольшее распространение получили породы с белым оперением, так как от них получают тушки лучшего товарного вида.

Больших успехов добились и в селекции мускусных уток. Созданы породы и кроссы мускусных уток с белым оперением. По сравнению с дикой мускусной уткой у домашней значительно возросла яйценоскость и улучшились показатели, характеризующие мясные качества.

Гусей относят к птице чисто мясного направления продуктивности, однако и среди них встречаются породы, которые имеют относительно высокую яйценоскость (китайские, кубанские, горьковские). Специалисты считают, что эти породы можно ис-

пользовать в качестве материнской формы при проведении межпородных скрещиваний.

В результате эволюции гусей сформировались породы мясosalного направления продуктивности, легкие яйценоские, породы, предназначенные для откорма на жирную печень, и даже декоративные.

Специальный откорм гусей, направленный на получение крупной жирной печени, применяли еще в Древнем Риме.

В настоящее время в гусеводстве, так же как и в утководстве, яйца от гусынь получают в течение двух продуктивных периодов (яйцекладки) в год, что дает возможность организовать круглогодовое производство мяса гусей.

Из чисто водоплавающих птиц гусей превратили в сухопутных, так как на современных птицефабриках их содержат и выращивают без использования водоемов. Практически устранена моногамия гусей, которая наблюдается у диких видов.

Большие эволюционные изменения наблюдаются у индеек. Многократно увеличилась яйценоскость этого вида птицы: если дикие индейки откладывают 10—15 яиц, то современные — около 100 яиц. Масса диких индеек 3—5 кг, современных — 25 кг и более. Существенно повысился выход мяса в тушке, особенно грудных мышц. У индеек, так же как и у птицы других видов, преодолена сезонность яйцекладки. Однако еще не устранен инстинкт насиживания.

В современном индейководстве выделено три типа индеек: легкий, средний и тяжелый, которые существенно отличаются друг от друга. Преобладающая окраска наиболее распространенных пород — белая, что заметно улучшает товарные качества тушек.

Эволюционные изменения сельскохозяйственной птицы происходят в результате естественных биологических закономерностей, а также под влиянием человека. С помощью современных методов селекции, содержания и кормления удается значительно ускорить изменение птицы в желательную сторону.

**Контрольные вопросы и задания.** 1. Когда и где были одомашнены основные виды сельскохозяйственной птицы? 2. Как классифицируются породы кур по происхождению? 3. Дайте характеристику диким предкам кур, гусей, уток, индеек и цесарок. 4. Какие изменения произошли с сельскохозяйственной птицей в процессе эволюции?

# КОНСТИТУЦИЯ, ЭКСТЕРЬЕР И ИНТЕРЬЕР СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ



### 2.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПТИЦЫ

Птицы — класс позвоночных животных, представители которого характеризуются тем, что тело их покрыто перьями и передние конечности видоизменены в органы полета — крылья.

С биологической точки зрения наиболее характерные черты птиц — интенсивность протекания жизненных процессов и способность к полету. Именно эти свойства коренным образом отличают птиц от других групп позвоночных. Способность к полету в процессе эволюции отразилась на всей организации птиц. В полете птица совершает огромное количество движений, что сопровождается большими затратами энергии и интенсивным обменом веществ, который, в свою очередь, определяет и высокую постоянную температуру тела (38—42,2 °С). Все это требует от сердца усиленной работы. Так, например, у курообразных число ударов сердца составляет 128—340 ударов в 1 мин, а у свиней и коров — 50—80 ударов.

Подвижность птиц связана с интенсивной работой мышц. Наиболее развитые грудные мышцы, участвующие в движении крыльев, прикреплены к груди и достигают 15—20 % массы всего тела, а крупные мышцы, двигающие ногу, — к костям таза. Такое расположение указанных мышц ближе к центру тяжести тела помогает сохранять равновесие при полете.

Несмотря на то что легкие птиц малорастяжимы и относительно невелики, обогащение организма кислородом идет достаточно интенсивно, что объясняется действием системы воздушных мешков. Объем последних в несколько раз превышает объем легких. Воздушные мешки расположены между внутренними органами, а их ответвления проникают под кожу, между мышцами, заходят в полые кости. Кроме участия в дыхании воздушные мешки выполняют ряд дополнительных функций. Они играют важную роль в терморегуляции: с их поверхности испаряется через дыхательные пути влага, благодаря чему устраняется возможность перегрева организма.

В организме птиц идет высокий обмен веществ: они потребляют большое количество корма, который усваивается очень быстро.

Температура тела у птиц выше, чем у млекопитающих, и составляет в среднем  $42^{\circ}\text{C}$ . Это в определенной степени обеспечивается за счет теплоизолирующего покрова из перьев.

Костяк у птиц легкий и прочный. Легкость придают ему воздухоносные полости, прочность — высокое содержание минеральных солей, самое высокое среди позвоночных. Облегченность костей позволила увеличить их длину, не сказавшись на общей массе скелета. Птичьи кости имеют хорошо развитую надкостницу, что способствует быстрому сращению при переломах. Туловищный отдел позвоночника малоподвижен, зато шейный благодаря особому строению и большому количеству позвонков (до 25) обладает высокой маневренностью. Птица может вращать головой на  $180^{\circ}$ . Довольно подвижен и хвостовой отдел. Наличие большой грудной и крючкообразных отростков на ребрах придают грудной клетке и всему туловищу особую прочность. Череп птиц облегчен за счет замены массивных челюстей беззубым клювом.

Своеобразно устроены у птиц органы пищеварения. Так как у них нет зубов, то пища размельчается в желудке, который имеет мощные мышцы и выстлан изнутри плотной пленкой — кутикулой. Усиливают перетирание корма мелкий гравий или крупнозернистый песок. Разнообразная пищевая специализация способствовала перестройке пищевода (у некоторых птиц образовался зоб), обособлению мышечного желудка, удлинению кишечника.

У птиц нет потовых желез. Испарение влаги происходит через органы дыхания. Поэтому при высокой температуре куры всегда открывают рот. Над последним позвонком расположена копчиковая (сальная) железа, секретом которой птицы, особенно водолавающие, смазывают свои перья.

Птицы обладают прекрасным слухом и хорошим зрением. Поле зрения у курицы составляет  $300^{\circ}$ , у утки до  $360^{\circ}$ . Острота зрения определяется тем, что у птиц на сетчатке глаза имеется 2—3 чувствительных пятна (места наиболее острого зрения), в которых сосредоточивается большое количество чувствительных клеток, представляющих собой окончания зрительного нерва. Для сравнения отметим, что у человека имеется всего одно такое пятно. Поэтому острота зрения у птиц в 4—5 раз больше, чем у человека.

Поверхность тела птиц покрыта перьями. Перо — сложное образование, оно играет огромную роль в механизме полета, обеспечивает теплоизоляцию, а также защищает кожу от повреждений.

Важнейшая биологическая особенность птиц состоит в том, что зародыш развивается в яйце вне организма матери. Это позволило разработать и внедрить искусственную инкубацию яиц.

По способу развития потомства все птицы разделены на две группы: выводковых и птенцовых. Птенцы выводковых птиц способны практически сразу же после вылупления самостоятельно передвигаться и поедать корм. Птенцы второй группы выводятся голыми или слабоопушенными, часто слепыми и совершенно бес-

помощными, со слабо развитой мышечной системой. Большинство видов домашней птицы, за исключением голубей, принадлежат к выводковым.

Домашняя птица имеет свои особенности, отличающие ее от диких предков. Большинство видов домашней птицы полностью или частично утратили способность к полету. У них многократно увеличилась продуктивность. Банкивские куры сносили не более 20 яиц при массе 900—1000 г. Куры современных яичных кроссов дают более 300 яиц в год, а масса бройлеров в 42-дневном возрасте составляет 2 кг и более. У домашней птицы в результате целенаправленной селекции изменились экстерьер и конституция, соотношение между мышечной и костной тканями, а также внутренними органами. Отсутствует сезонность яйцекладки. У птицы многих пород практически устранен инстинкт насиживания.

Одна из особенностей индеек — ярко выраженный половой диморфизм. Взрослые самцы и самки резко отличаются друг от друга как по внешнему виду, так и по живой массе, которая у взрослых индюков достигает 15—20 кг, у индеек 5—10 кг. Эти различия, а также особенности полового поведения при спаривании приводят к значительному травматизму самок самцами. Поэтому в промышленном индейководстве применяют в основном искусственное осеменение. У индеек по сравнению с курами более короткий период яйценоскости. Индейки несут яйца в течение 5—6 мес, а затем наступает линька, которая длится 2—3 мес. После линьки наступает второй период продуктивности — 4—5 мес.

Водоплавающая птица приспособлена к водной среде. Так, у уток и гусей на лапах между пальцами есть кожистые перепонки, что позволяет им довольно быстро передвигаться в воде. Оперение плотное, водонепроницаемое, что обеспечивается за счет смазывания его секретом копчиковой железы. У гусей и уток своеобразное строение клюва: он длинный, плоский, конец округлой формы. У гусей края надклювья имеют роговые зубцы или пластинки, при помощи которых они процеживают воду, извлекая из нее кормовые частицы, или откусывают траву на пастбище. У кур, индеек, цесарок, голубей клюв короткий, заостренный и твердый, хорошо приспособленный для склевывания зернового корма.

Утки неприхотливы, скороспелы, всеядны, высоко жизнеспособны. Утки дают 240—250 яиц в год, яйцекладка начинается как правило в 6—7-месячном возрасте. У уток интенсивный обмен веществ (на 12—15 % выше, чем у кур). Вследствие этого они выделяют много диоксида углерода и влаги и нуждаются в большем количестве свежего воздуха.

Для гусей большинства пород характерны сравнительно невысокие яйценоскость (40—60 шт. в год), инкубационные качества яиц и ярко выраженный инстинкт насиживания. У гусей нередки случаи моногамии, когда гусак спаривается только с одной гусыней. В отличие от домашней птицы других видов яйценоскость гу-

сын может увеличиваться до 5—7-летнего возраста. В связи с некоторыми особенностями пищеварения гуси способны хорошо переваривать клетчатку и поэтому потребляют много зеленых и сочных кормов.

К биологическим особенностям цесарок можно отнести: короткий период яйценоскости (6—7 мес), отсутствие инстинкта насиживания, слабо выраженный половой диморфизм.

В мясе цесарок содержится мало жира и много сухих веществ, что определяет его вкусовые качества. Поэтому мясо цесарок относят к диетическому.

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. Цесариные яйца можно долго хранить без использования специального оборудования.

## 2.2. КОНСТИТУЦИЯ ПТИЦЫ

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

На формирование конституции влияет целый ряд наследственных и ненаследственных факторов. К факторам наследственного характера можно отнести вид, породу, линию, пол, индивидуальные особенности; к ненаследственным — возраст, качество кормления, технологию содержания, световые и температурные режимы и т. д.

Говоря о конституции сельскохозяйственной птицы, следует иметь в виду ее крепость, выносливость, приспособленность к окружающей среде, сопротивляемость болезням, а также способность размножаться и давать необходимую продукцию.

Еще Ч. Дарвин установил, что в организме, как в единой функционирующей системе, все взаимосвязано. Изменение развития каких либо тканей, органов, систем неизбежно влечет за собой изменение других.

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



Птица плотной конституции характеризуется тонким костяком, оперением, плотно прилегающим к телу, хорошо развитыми мышцами, интенсивным обменом веществ, хорошей жизнеспособностью, высокими скоростью роста, яйценоскостью и воспроизводительными качествами, подвижным темпераментом.

Плотную конституцию имеют куры яичных пород и кроссов, утки породы индийские бегуны, кубанские и китайские гуси, цесарки большинства пород, перепела яичного направления продуктивности, многие породы голубей.

Для птицы рыхлой конституции характерны: крепкий костяк, рыхлое оперение, малоподвижные мышцы, пониженный обмен веществ, не очень высокие жизнеспособность и воспроизводительные качества, предрасположенность к жиротложению, флегматичный темперамент.

К этому типу относят кур мясного направления продуктивности, индеек тяжелого типа, тулузских, итальянских гусей, руанских уток, мясных перепелов и голубей.

Нежная конституция характерна для птицы декоративных пород. Она небольшого размера, с тонким костяком, слабо развитыми мышцами, тонкими конечностями, «нервным» темпераментом. Такая птица изнежена и требовательна к условиям содержания и кормления.

Чаще всего встречаются смешанные типы конституции: нежная плотная характерна для птицы яичного направления продуктивности (куры породы леггорн, индейки легкого типа, утки — индийские бегуны, кубанские гуси); нежная рыхлая — для птицы мясного направления продуктивности (куры пород корниш, плимутрок и др., индейки тяжелого типа, пекинские утки, гуси итальянские, тулузские и др.); крепкая плотная — для птицы комбинированной продуктивности.

Особым нежной плотной конституции присущи высокий обмен веществ и активная деятельность желез внутренней секреции. Половая зрелость наступает рано, воспроизводительные качества высокие. Птица этого типа подвижная, активно реагирует на внешние раздражители, предрасположена к стрессам. Костяк тонкий, легкий, мышцы плотные, кожа тонкая, плотная, эластичная.

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

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

### 2.3. ЭКСТЕРЬЕР ПТИЦЫ И МЕТОДЫ ЕГО ОЦЕНКИ

Впервые (1768 г.) термин «экстерьер» ввел в зоотехнию французский ученый К. Буржель. Экстерьер — это внешние формы телосложения; он напрямую связан с проявлением хозяйственно полезных признаков. По экстерьеру можно определить вид, породу, направление продуктивности, пол, возраст, физиологическое состояние, здоровье, а в отдельных случаях и величину продуктивности птицы (мясная продуктивность).

Некоторые экстерьерные признаки изменяются в зависимости от сезона года, уровня кормления, условий содержания птицы, а также от ее физиологического состояния. Наиболее заметно изменяются те экстерьерные признаки, которые связаны с деятельностью органов размножения. Например, во время яйцекладки у самок значительно увеличиваются масса и объем яичников, яйцевода и органов пищеварительной системы. Поэтому живот у интенсивно несущейся курицы объемистый и мягкий, концы лонных костей становятся более эластичными и раздвигаются (рис. 6), увеличивается расстояние между концом киля и концами лонных костей (рис. 7.).

Расстояние между лонными костями у несущихся кур и уток соответствует примерно 3—4 пальцам (5 см), у гусей и индеек 5 пальцам (9 см). У не несущейся птицы концы лонных костей сближены, между ними помещается всего 1—2 пальца (2—3 см).

У кур некоторых пород, имеющих желтую окраску плюсны ног и клюва, по степени ее интенсивности можно судить о яйценоскости. По мере развития яйцекладки резервы пигмента (ксантофил) в организме птицы вовлекаются в процессы обмена и поступают в желток формирующегося яйца. Поэтому кожа курица депигмен-

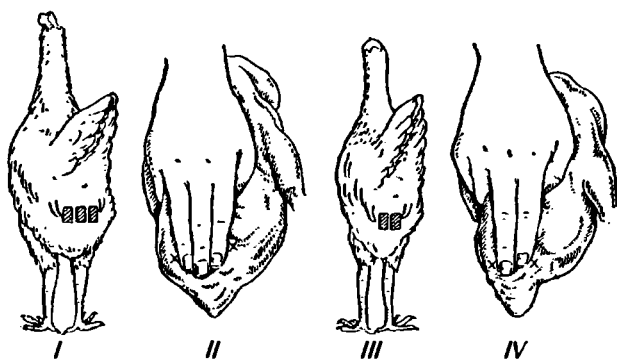


Рис. 6. Расстояние между концами лонных костей:

I, II — у несущейся курицы; III, IV — у не несущейся

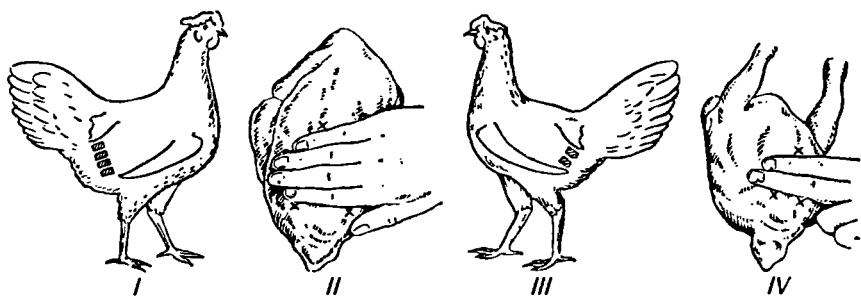


Рис. 7. Расстояние между лонными костями и концом клюва:

I, II — у несущейся курицы; III, IV — у не несущейся

тируется. Можно видеть уменьшение желтой окраски в такой последовательности: на коже вокруг клоаки, глаз, на клюве и плюснах ног. Рассматривая эти части тела, можно установить, давно ли и с какой интенсивностью птица до этого неслась. После окончания яйцекладки пигментация кожи восстанавливается в той же последовательности.

О яйценоскости кур можно судить и по состоянию гребня. У кур перед началом яйцекладки и у интенсивно несущихся гребень увеличивается, становится ярко-красным, эластичным. По мере прекращения яйцекладки он бледнеет, сморщивается и делается более жестким.

**Методы оценки экстерьера.** Экстерьер птицы оценивают следующими методами: глазомерная, или описательная, оценка; измерение статей экстерьера (метод промеров); вычисление индексов телосложения.

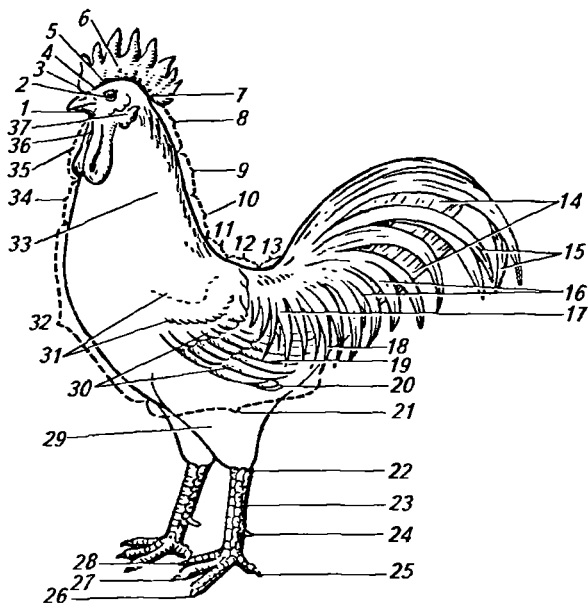
Для правильной оценки экстерьера в первую очередь необходимо знать топографию и развитие статей — частей тела птицы.

**Глазомерная, или описательная, оценка экстерьера.** При этом методе птицу осматривают и описывают развитие статей с учетом имеющихся недостатков или пороков. Описание статей всегда начинают с головы.

**Экстерьер кур.** Стати петуха показаны на рисунке 8. Клюв у кур средней длины, слегка изогнутый. Окраска его желтая, бело-розовая, черная или другая в зависимости от породы. У большинства кур цвет клюва не отличается от цвета плюсны. Нежелательна воронья голова, сдавленная с боков и удлиненная.

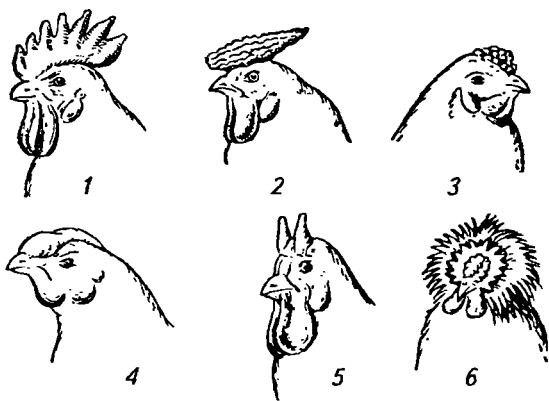
Гребень — кожное образование на голове — это вторичный половой признак. Особенно сильно он развит у петухов. Гребень бывает различной формы и часто служит породным признаком (рис. 9).

Листовидный гребень наиболее распространен у кур яйценоских пород. Он имеет вид пластинки с вырезами. Розовидный гре-



**Рис. 8. Стати петуха:**

1 — клюв; 2 — глаз; 3 — надклювье; 4 — лоб; 5 — темя; 6 — гребень; 7 — затылок; 8 — верхняя часть шеи; 9 — средняя часть шеи; 10 — нижняя часть шеи; 11 — верхняя часть спины; 12 — средняя часть спины; 13 — поясница; 14 — рулевые перья; 15 — большие косицы хвоста; 16 — малые косицы и кроющие перья хвоста; 17 — поясничные перья; 18 — малые кроющие перья хвоста; 19 — маховые перья второго порядка; 20 — маховые перья первого порядка; 21 — хлуп и кочень; 22 — пятка; 23 — плюсна; 24 — шпора; 25 — задний палец; 26 — наружный палец; 27 — средний палец; 28 — внутренний палец; 29 — голень; 30 — кроющие перья крыла; 31 — малые кроющие перья крыла; 32 — грудь; 33 — грива; 34 — шея; 35 — горло; 36 — сережки; 37 — ушные мочки



**Рис. 9. Формы гребня:**

1 — листовидный; 2 — розовидный; 3 — стручковидный; 4 — ореховидный; 5 — роговидный; 6 — бабочковидный

бень имеет вид валика, сплюснутого сверху и заостренного в сторону затылка, на верхней поверхности он покрыт мелкими бугорками. Стручковидный гребень состоит из трех сросшихся невысоких листовидных гребешков с отчетливыми зубцами. Ореховидный гребень отличается от розовидного отсутствием заострения на конце и бугорков на верхней поверхности. Роговидный гребень состоит из двух рядом стоящих гладких или зазубренных рожков. Бабочковидный гребень напоминает крылья бабочки.

Ушные мочки — кожные образования обычно красного или белого цвета. Частичное покраснение белых мочек или появление белых пятен на красных мочках бывает у помесных птиц.

Шея у птицы яичного направления продуктивности тонкая и длинная, мясного направления — короткая, с хорошо развитыми мышцами. Сильно удлинённая шея бывает обычно у птиц с узким туловищем и указывает на слабость телосложения.

Длинное широкое туловище, а также хорошо развитые мышцы груди характерны для птицы мясного направления.

Пальцев на ноге обычно четыре, но встречаются и пятипалые (фавероль). Шпоры, имеющиеся на внутренней стороне плюсны у петухов, дают возможность определить возраст: они вырастают примерно на 1,5—2 см в год. Длинные ноги бывают у яйценоской птицы.

Постановка хвоста может быть различной. У яйценоских кур хвостовое оперение более развито.

Хлуп — нижняя часть туловища — должен быть мягким, хорошо оперенным. Основой хлупа служит грудная кость.

*Экстерьер индеек* (рис. 10). У индеек массивная голова, имеющая несколько округлую форму. «Кораллы» — бородавкообразные кожные наросты на голове самца — служат вторичными половыми признаками. При спокойном состоянии птицы они темно-красного цвета, а при возбужденном — голубоватые или фиолетовые. «Кораллы» вырастают примерно в возрасте 65—70 дней. Установлено, что чем раньше появляются «кораллы», тем более высокая мясная скороспелость. По этому признаку индюков отбирают в раннем возрасте для селекции.

Туловище у индеек широкое, глубокое и массивное. Большое значение для оценки мясных качеств имеет развитие мышц груди ног и спины. У индеек, так же как и у кур, по расстоянию между концами лонных костей и между ними и задним концом киля грудной кости судят о том, несет ли птица или нет. Отвислый зоб — отрицательный признак. Цвет оперения бывает различным: белый, бронзовый, черный, палевый.

Ноги должны быть хорошо развиты, прямые, крепкие, несколько утолщенные. Пальцев на ноге четыре. Искривленные тонкие ноги характеризуют слабость конституции.

*Экстерьер уток* (рис. 11). Голова у уток длинная, со слегка приподнятым широким лбом. Шея средней длины, у уток мясных по-

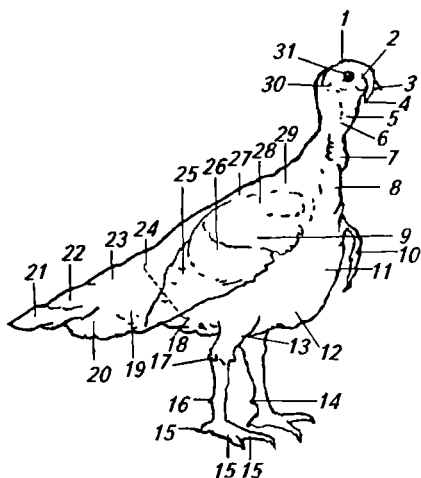


Рис. 10. Стати индюка:

1— голова; 2— ноздря; 3— клюв; 4— мясистый придаток над клювом — «сересжка»; 5— горло; 6— подбородок; 7— «кораллы»; 8— шея; 9— плечевые перья; 10— «борода»; 11— грудь; 12— грудная кость; 13— голень; 14— шпора; 15— пальцы; 16— плюсна; 17— пятка; 18, 24— поясница; 19— поясничные перья; 20— нижние кроющие перья хвоста; 21— хвостовые перья; 22— верхние кроющие перья хвоста; 23— малые кроющие перья хвоста; 25— вторичные маховые перья (под ними первичные маховые и их кроющие перья) крыла; 26— кроющие перья крыла; 27— спина; 28— плечо; 29— воротник; 30— ухо; 31— глаз

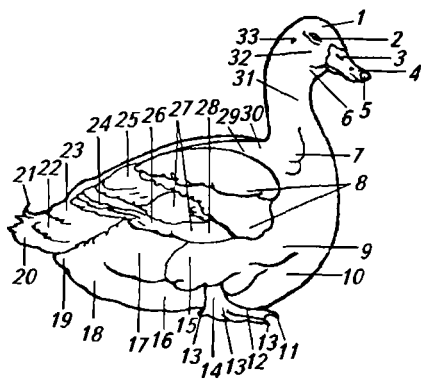


Рис. 11. Стати утки:

1— голова; 2— глаз; 3— ноздря; 4— клюв; 5— нарост на клюве — «початок»; 6— горло; 7— «воротник»; 8— кроющие перья крыла; 9— грудь; 10— киль; 11— коготь; 12— перепонка; 13— пальцы; 14— плюсна; 15— оперение голени; 16— живот; 17— корпус; 18— кочень; 19— нижние кроющие перья хвоста; 20— хвостовые перья; 21— завиток на хвосте селезня; 22— верхние кроющие перья хвоста; 23— гузка; 24— первичные маховые перья крыла; 25— вторичные маховые перья крыла; 26— поясница; 27— кроющие маховые перья крыла; 28— «зеркальные» перья; 29— спина; 30— плечо; 31— шея; 32— щека; 33— ухо

род толстая, у общепользовательных (зеркальные, хаки-кемпбелл) средней толщины. Клюв немного вогнутый, вытянутый. Окраска клюва оранжево-желтая или темно-серая. Во время яйцекладки клюв светлеет.

Туловище широкое, глубокое, с хорошо развитыми мышцами, спина широкая и прямая. У индийских бегунов постановка туловища почти вертикальная (стоячая).

Грудь длинная, широкая, ровная. Ноги прямо поставленные, невысокие, с четырьмя пальцами, между которыми имеется плавательная перепонка.

**Экстерьер гусей** (рис. 12). Голова по форме бывает различной. Сильно сдавленная с боков голова, с удлинённым клювом нежелательна. Клюв может быть прямой, выгнутый и вогнутый. У гусей некоторых пород (китайские, горьковские, кубанские) над клювом имеется шишка.

Шея различной длины. Сравнительно короткая шея характеризует хорошие откормочные качества. Сильно удлинённая шея (в

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

Удлиненное широкое туловище имеют тяжеловесные гуси. Грудь должна быть хорошо развита, округлой формы. Спина широкая. Крылья плотно прилегают к бокам. Развернутые в суставах крылья служат основанием для выбраковки птицы. Грудная кость (киль) должна быть ровная. У гусей некоторых пород на животе образуются одна или две кожные складки различного размера (холмогорские, тулузские).

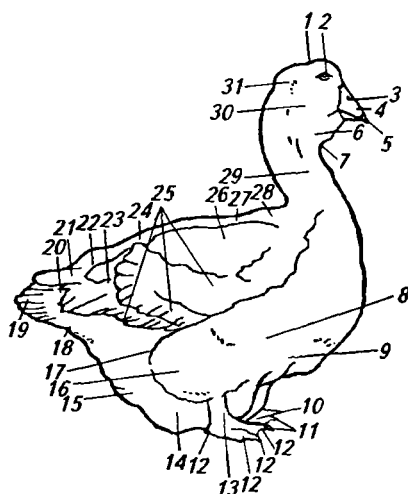
Ноги должны быть крепкими, хорошо развитыми. Длина и цвет их зависят от породы. Утолщенные ноги свидетельствуют о конституциональной слабости.

Измерение статей. Это более объективный метод оценки экстерьера, чем глазомерный, так как позволяет выразить развитие отдельных статей в сантиметрах. Для определения межпородных, межлинейных и возрастных различий в экстерьере делают промеры статей с помощью измерительной ленты, циркуля и угломера.

На практике обычно используют такие промеры, которые характеризуют хозяйственно полезные признаки птицы и крепость конституции. У птицы всех видов определяют длину и обхват туловища, длину килля, голени и плюсны (рис. 13 и 14). У кур и индеек дополнительно измеряют ширину таза и переднюю глубину туловища; у гусей и уток — длину шеи; у гусей — длину клюва (см. рис. 14). Определение развития мышц в области грудной клетки имеет большое значение как для племенной работы, так и для оценки товарных качеств мясной птицы (бройлеры, индейки, гуси, утки). Для этого измеряют угол груди (в градусах) специальным прибором, называемым угломером.

Рис. 12. Статьи гуся:

1— голова; 2— глаз; 3— ноздря; 4— клюв; 5— «початок»; 6— горло; 7— складки кожи — «кошелек»; 8— грудь; 9— грудная кость; 10— перепонка между пальцами; 11— коготь; 12— пальцы; 13— плюсна; 14— живот; 15— кочень; 16— оперение голени; 17— корпус; 18— нижние кроющие перья хвоста; 19— хвостовые перья; 20— верхние кроющие перья хвоста; 21— первичные маховые перья крыла; 22— гузка; 23— вторичные маховые перья крыла; 24— поясница; 25— кроющие перья крыла; 26— плечо; 27— спина; 28— воротник; 29— шея; 30— щеки; 31— ухо



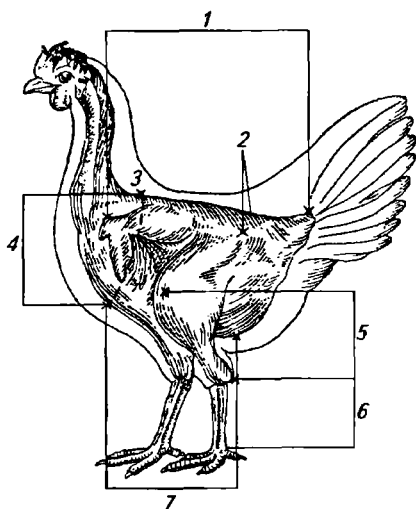


Рис. 13. Промеры кур:

1 — длина туловища; 2 — ширина таза в маклоках; 3 — обхват туловища; 4 — передняя глубина туловища; 5 — длина голени; 6 — длина плюсны; 7 — длина кия

Длина туловища — это расстояние между последним шейным позвонком и концом копчика; показатель связан с размером птицы и развитием внутренних органов. Если птица упитана и трудно отыскать эти точки, то промер нужно делать между верхним концом ключицы и копчиковой железой; у гусей и уток — между верхним концом ключицы и корнем хвоста. В этом случае ленту фиксируют не на первом хвостовом позвонке, а на заднем конце седалищной кости, которая находится примерно на одной линии с первым хвостовым позвонком.

Обхват туловища (обхват груди) характеризует развитие внутренних органов и крепость телосложения; определяют измерительной лентой у основания крыльев по линии, проходящей мимо последнего шейного позвонка и переднего конца кия.

Длина кия — расстояние между передним и задним концами грудной кости. Киль служит основанием для поддержания внут-

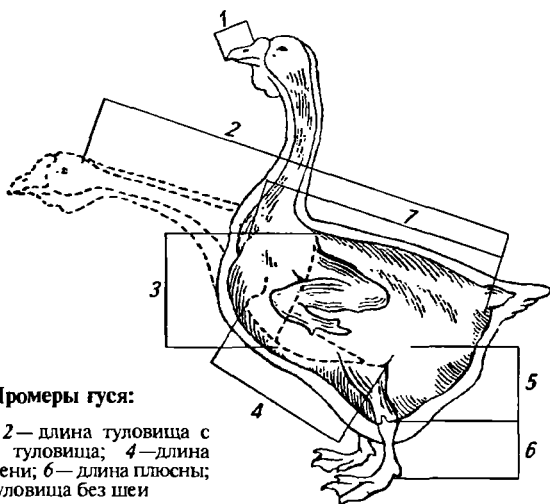


Рис. 14. Промеры гуся:

1 — длина клюва; 2 — длина туловища с шей; 3 — обхват туловища; 4 — длина кия; 5 — длина голени; 6 — длина плюсны; 7 — длина туловища без шеи



ренных органов и в известной степени характеризует их развитие. Кроме того, на нем сосредоточено большое количество мышечной ткани, что имеет большое значение для оценки мясных качеств птицы.

*Длина голени* — показатель мясности и крепости телосложения. Измеряют ее от нижнего конца берцовой кости до угла, образуемого голенью и плюсной.

*Длину плюсны* измеряют от точки соединения голени и плюсны вдоль нее до угла, образуемого третьим и четвертым пальцами.

*Ширина таза* (в маклоках) — показатель развития некоторых внутренних органов и крепости телосложения. Измеряют ее циркулем между выступами седалищных костей.

*Передняя глубина туловища* — показатель, характеризующий развитие внутренних органов и мышц. Измеряют ее циркулем от крайней передней точки гребня грудной кости по кратчайшему расстоянию до позвоночника. Птица должна лежать на боку.

*Длина шеи* служит породным признаком и показателем крепости телосложения гусей и уток. Для этого делают дополнительный промер — измеряют длину туловища с шеей от первого шейного позвонка до корня хвоста. Длину шеи определяют по разнице между длиной туловища с шеей и длиной туловища без шеи.

*Длина клюва* — породный признак гусей. Измеряют расстояние от основания клюва до его конца.

**Вычисление индексов телосложения.** Индексами телосложения называют соотношение анатомически связанных между собой промеров, выраженное в процентах. Эти относительные величины характеризуют пропорциональность и гармоничность телосложения. Значения индексов зависят от вида, породы, линии, пола и возраста птицы. Индексы вычисляют при жизни птицы на основании промеров и живой массы и после убоя (анатомические индексы).

$$\text{Индекс массивности} = \frac{\text{Масса тела}}{\text{Длина туловища}} 100.$$

Он характеризует компактность телосложения и упитанность птицы.

$$\text{Индекс широкотелости} = \frac{\text{Ширина таза в маклоках}}{\text{Длина туловища}} 100.$$

Данный индекс характеризует развитие туловища в ширину (в области расположения органов размножения). Его используют для оценки птицы разных пород.

$$\text{Индекс укороченности нижней части туловища} = \frac{\text{Длина кляя}}{\text{Длина туловища}} 100.$$

Указанный индекс характеризует мясные качества птицы.

$$\text{Индекс эйрисомии} = \frac{\text{Обхват (грудина) груди}}{\text{Длина туловища}} 100.$$

Он характеризует развитие передней части туловища.

$$\text{Индекс длинноногости} = \frac{\text{Длина плюсны, бедра (голени)}}{\text{Общая длина ноги}} 100.$$

Индекс длинноногости характеризует высоту постановки туловища (плюсны) и мясные качества (бедро, голень).

$$\text{Индекс длинношеистости} = \frac{\text{Длина шеи}}{\text{Длина туловища}} 100.$$

Этот индекс служит показателем породности и типа конституции.

$$\text{Индекс сбитости} = \frac{\text{Обхват туловища}}{\text{Длина туловища}} 100.$$

Индекс сбитости характеризует компактность телосложения.

Для оценки мясных качеств тушки используют анатомические индексы (по Б. К. Киндце) по данным взвешивания и измерения птицы и ее внутренних органов после уоя:

$$\text{Индекс мясности} = \frac{\text{Масса мышц}}{\text{Масса тушки}} 100;$$

$$\text{Индекс костистости} = \frac{\text{Масса костей}}{\text{Масса тушки}} 100;$$

$$\text{Индекс съедобных частей} = \frac{\text{Масса съедобных частей}}{\text{Масса тушки}} 100;$$

$$\text{Индекс мясности ног} = \frac{\text{Масса ножных мышц}}{\text{Масса тушки}} 100;$$

$$\text{Индекс мясности груди} = \frac{\text{Масса грудных мышц}}{\text{Масса тушки}} 100.$$

В практике селекционно-племенной работы широко используют оценку и отбор птицы по конституции и экстерьеру. Например, при бонитировке молодняка мясных линий и родительских форм кур в 5—7-недельном возрасте помимо живой массы их оценивают по развитию грудных и ножных мышц, кляя, кля, ног, гребня, по состоянию и цвету оперения, цвету кожи. Особей, имеющих слаборазвитые указанные части тела, нехарактерное для данной птицы оперение, а также экстерьерные дефекты, выбраковывают из стада.

При отборе кур яичного направления продуктивности учитывают расстояние между лонными костями и длину киля. Известно, что чем больше расстояние между концами лонных костей, тем выше яйценоскость у несушки, а узкий длинный киль свидетельствует о низкой яйценоскости. При отборе гусей и уток обращают внимание на длину туловища и обхват груди, так как по ним судят о живой массе птицы.

Ниже приведены коэффициенты корреляции между некоторыми экстерьерными и хозяйственно полезными признаками сельскохозяйственной птицы.

Коррелирующий признак	Среднее значение коэффициента корреляции
<i>Куры</i>	
Длина киля — живая масса в 7—8 нед	0,62
Длина бедра — живая масса в 7—8 нед	0,40
Длина голени — живая масса в 7—8 нед	0,57
Угол груди — живая масса в 7—8 нед	0,42
Ширина груди — живая масса в 7—8 нед	0,55
Обхват плюсны — продолжительность использования яичных кур	0,22
<i>Индейки</i>	
Длина киля — живая масса в 17 нед	0,52
Длина туловища — живая масса в 17 нед	0,57
Ширина груди — живая масса в 17 нед	0,50
Глубина груди — живая масса в 17 нед	0,61
Длина плюсны — живая масса в 17 нед	0,52
Обхват груди — живая масса в 17 нед	0,45
Длина туловища — выход мяса	0,40
Обхват голени — выход мяса	0,65
<i>Гуси</i>	
Длина плюсны — живая масса в 12 нед	0,83
Длина плюсны — живая масса после откорма	0,67
Длина брюшной части — живая масса после откорма	0,71
Длина брюшной части — масса печени	0,68
<i>Утки</i>	
Длина киля — мясность тушек	0,63
Обхват груди — мясность тушек	0,59
Длина киля — ожиренность тушек	0,38
Толщина грудных мышц — мясность тушек	0,47

Самая высокая корреляция наблюдается между длиной киля и туловища, шириной и обхватом груди, с одной стороны, и массой тела — с другой.

Выявлена взаимосвязь между живой массой мясных цыплят и развитием их конечностей (табл. 1).

Как видно из данных таблицы 1, до 42-дневного возраста цыплят корреляция между признаками держится на достаточно высо-

## 1. Коэффициент корреляции между живой массой мясных цыплят и линейными промерами их конечностей

Коррелирующий признак	Возраст птицы, дни				
	7	21	35	42	63
Живая масса — длина 3-го пальца	0,56	0,77	0,62	0,48	0,12
Живая масса — длина плюсны	0,51	0,54	0,52	0,53	0,16
Живая масса — длина голени	0,69	0,77	0,66	0,78	0,45
Живая масса — длина бедра	0,65	0,57	0,75	0,49	0,14

ком уровне, а затем уменьшается, поскольку в этом возрастном периоде замедляется рост костей и прирост живой массы (из-за линьки).

### 2.4. ИНТЕРЬЕР ПТИЦЫ И МЕТОДЫ ЕГО ИЗУЧЕНИЯ

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

Изучая интерьер, можно определить внутреннюю структуру организма: установить развитие органов и тканей, проследить за физиологическими и биохимическими процессами, происходящими на различных этапах онтогенеза.

К методам изучения интерьера относят: гистологический, морфологический, цитогенетический, иммунологический, анатомический. Объектами интерьерных исследований служат кровь, кожа и ее производные, мышцы, внутренние органы, костяк, копчиковая железа, цитологические компоненты и др.

Глубокие исследования интерьерных объектов позволяют использовать полученные данные в селекции на повышение резистентности организма, приспособленность к условиям содержания при интенсивных технологиях, увеличение количества и улучшение качества получаемой продукции.

Важнейший объект изучения интерьера птицы — обменные процессы. Особое внимание уделяют белковому обмену. Содержание белков в крови характеризует физиологическое состояние всего организма.

Установлена положительная взаимосвязь между содержанием общего белка в крови и живой массой цыплят в 9-недельном возрасте ( $r = 0,15 - 0,30$ ). Мясные куры с повышенным в раннем возрасте уровнем общего белка дают потомство, превосходящее своих сверстников по жизнеспособности на 8,5 %, по скороспелости — на 5,6 и яйценоскости — на 9 %. Петухи-производители с повышенным уровнем общего белка в сыворотке крови в раннем возрасте отличаются высокой половой активностью и оплодотворяю-

шей способностью спермы, а их потомство высокой яйценоскостью.

Установлена также положительная связь между уровнем содержания общего белка и продуктивностью кур яичных кроссов.

Таким образом, по значению показателя содержания общего белка в крови можно вести отбор птицы в раннем возрасте.

На величину хозяйственно полезных признаков оказывает влияние гормональный фон в организме. Так, установлена связь между функциональной активностью щитовидной железы и яйценоскостью ( $r = 0,18 - 0,30$ ), оплодотворенностью яиц ( $r = 0,40 - 0,45$ ).

На воспроизводительные качества птицы огромное влияние оказывает концентрация половых гормонов, которую можно определить с помощью биохимических исследований.

При оценке и отборе птицы используют также показатели активности ферментов. Установлено, что у яичных кур существенно увеличивается продуктивность при повышенной активности в крови щелочной фосфатазы. Ведутся исследования по возможности использования в ранней оценке птицы показателей активности аргиназы, карбоксилэстеразы и других ферментов.

При селекции птицы и содержании товарных стад обращают внимание на жировой обмен. В настоящее время это важно, поскольку повышается спрос на нежирное мясо.

Известно, что повышенное содержание жира в тушках птицы сопровождается увеличением концентрации в крови холестерина, липопротеидов: триглицеридов и фосфолипидов. Между концентрацией липопротеидов низкой и очень низкой плотности в плазме крови бройлеров и содержанием жира в их тушке выявлена положительная корреляция на уровне 0,65—0,70, а между содержанием триглицеридов и общих липидов в плазме крови гусей и массой их печени — на уровне 0,65—0,82. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования показателей содержания указанных фракций липидов в селекции птицы.

К интерьерным признакам относят и иммуногенетические показатели. Группы крови используют для изучения генетических особенностей и генеалогических корней различных линий птицы. В селекционной работе группы крови, как и полиморфные системы белков и ферментов крови и яиц, можно применять в качестве генов-маркеров для прогноза гетерозиготной сочетаемости линий и популяций птицы яичного и мясного направлений продуктивности.

Выявлена связь между генетическими системами групп крови (например, у кур их 14) и некоторыми хозяйственно полезными признаками. Установлена положительная корреляция между аллелями системы В группы крови и яйценоскостью кур. Оплодотворенность яиц и вывод цыплят связаны с генотипом петуха по системам А, В и С групп крови. Так, от петухов, гетерозиготных по системе В группы крови, получено в 1,5 раза больше суточного

молодняка, чем от гомозиготных производителей. Это можно объяснить тем, что гетерозиготность способствует повышению жизнеспособности и снижению смертности особей.

Накопленные данные по конкретным линиям и популяциям позволяют выделять аллели и генотипы по ряду локусов, благоприятных для селекции птицы по продуктивности. Это направление интеръерных исследований одно из самых перспективных.

**Контрольные вопросы и задания.** 1. Перечислите биологические особенности птиц. 2. Какие типы конституции птицы вы знаете? 3. В чем суть экстерьерной оценки сельскохозяйственной птицы и каково ее значение? 4. Назовите основные промеры статей тела птицы, в каких точках их делают? 5. Расскажите об индексах телосложения. Как их вычисляют? 6. Назовите методы изучения интерьера птицы. Расскажите о наиболее перспективных из них.

## Глава 3

# ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ



Основная задача птицеводства — разведение разных видов сельскохозяйственной птицы для получения высокопитательных продуктов (яиц, мяса, жирной печени) и сырья для переработки (пера, пуха, помета, отходов инкубации и убоя). Весь комплекс таких зоотехнических мероприятий, как селекция, размножение, выращивание и кормление, сводится к созданию птицы, дающей большое количество относительно дешевой продукции высокого качества.

Продуктивность — основной хозяйственно полезный признак сельскохозяйственной птицы, имеющий достаточно высокую степень изменчивости.

Уровень, характер и качественная сторона продуктивности зависят от наследственных факторов (вида, породы, линии, кросса, индивидуальных особенностей), пола, возраста птицы, а также условий ее содержания и использования. Для контроля за изменчивостью продуктивности и управления ею необходимо систематически вести зоотехнический учет и оценку продуктивных качеств птицы.

### 3.1. ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Число яиц, снесенных самкой за определенный отрезок времени, называют яйценоскостью. Это — основной селекционируемый признак и решающий показатель яичной продуктивности не только птицы яичного направления (яичные куры, отдельные яичные породы уток — алабио, индийские бегуны и др., перепела), но и птицы мясного направления (мясные куры и утки, индейки, гуси, цесарки и др.), так как определяет ее плодовитость, то есть в конечном счете количество мяса, получаемого от потомства одной самки.

По уровню яйценоскости за полный продуктивный период на первое место следует поставить кур яичных пород и кроссов (за год в среднем они сносят около 300 яиц). Данные по яйценоскости птицы других видов и направлений продуктивности приведены в таблице 2.

## 2. Яйценоскость и средняя масса яиц птицы разных видов и направлений продуктивности

Птица	Яйценоскость, шт.	Средняя масса яйца, г
Яичные куры	300	62
Перепела	270	11
Яичные утки	250	80
Общепользовательные (мясо-яичные) куры	200	63
Мясные куры	185	65
Мясные утки	140	95
Цесарки	120	45
Индейки	90	95
Гуси	60	160
Фазаны	55	32
Голуби	14	23
Африканские страусы	50	1500

Все виды сельскохозяйственной птицы с возрастом, как правило, снижают яйценоскость на 10—15 % и более, за исключением гусей, которые достигают максимальной продуктивности, как правило, на 2-й или 3-й год жизни. Если принять яйценоскость гусей в 1-й год яйцекладки за 100 %, то за 2-й год продуктивность составит в среднем 128 %, за 3-й — 140 %.

В популяциях (стадах) птицы всех видов всегда находятся отдельные особи, не снижающие, а даже увеличивающие яйценоскость во втором биологическом цикле. Например, в стаде породы белый леггорн таких кур 8—11 %. Они служат ценным материалом для селекции на долголетнюю продуктивность. На яичную продуктивность и ее изменение с возрастом существенное влияние оказывают условия среды (микроклимат, система содержания, кормления).

Второй по значимости селекционный признак, имеющий наибольшее экономическое значение при производстве яичной продукции, — масса яиц.

При одинаковой яйценоскости количество общей яичной массы различно, что отражается на выходе яичной продукции и ее стоимости. Например, если курица за год сносит 300 яиц средней массой 55 г, то общая яичная масса составит 16,5 кг; при средней массе яйца 65 г и той же яйценоскости общая яичная масса будет равна 19,5 кг, или на 18 % больше.

В ряде стран (Бельгия, Дания, Нидерланды и др.) при работе с курами яичного направления продуктивности в селекционные программы обязательно включают показатель общей яичной массы, полученной от несушки за продуктивный период. При этом этому показателю придают большее значение, чем отдельно взятому признаку, характеризующему яичную продуктивность птицы (яйценоскость, масса яиц, пик яйцекладки и т. д.). Валовое производство яиц в указанных странах выражают не в миллиардах штук (как в России), а в тысячах тонн, а производство яиц на душу населения — в килограммах.



Следует отметить, что из более крупных яиц выводится суточный молодняк большей массы, что ведет в конечном итоге к увеличению выхода мяса при убое в раннем возрасте. Таким образом, масса яиц имеет значение для птицеводческих хозяйств, специализирующихся по производству как яиц, так и мяса птицы.

Масса яиц на 55 % определяется генетическими факторами и на 45 % — условиями среды. На массу яиц оказывают влияние возраст половой зрелости, живая масса несушек, интенсивность яйцекладки, биологический цикл продуктивности (известно, что во втором цикле продуктивности после линьки масса яйца выше на 10—15 % и более).

Данные по средней массе яиц птицы разных видов приведены в таблице 2. Однако в пределах одной и той же породы или линии внутри вида птицы существуют индивидуальные различия в массе яиц, достигающие, например, в мясном куроводстве 20—30 %, в яичном куроводстве — 10—15, у водоплавающей птицы — 15—27 %. Путем селекции можно создать линии и кроссы, более выравненные по этому признаку.

Повышение качества яиц (их массы, содержания плотного белка и некоторых других компонентов) достигается селекционной работой; содержание в яйце витаминов — сбалансированным кормлением, включающим витаминные корма и премиксы; прочность скорлупы (важнейшее товарное качество, сохраняющее продукт при сборе, упаковке, транспортировке и реализации) — селекцией, минеральным питанием, содержанием в рационах достаточного количества витамина D.

Обладая отменными вкусовыми качествами в сыром, вареном, жареном или печеном виде, яйца теряют их по мере увеличения сроков хранения. На вкус яиц оказывают влияние скармливаемые птице некоторые виды кормов и кормовых добавок, обладающих специфическим запахом и вкусом (например, рыбная мука в больших дозах, рыбий жир и др.). Нельзя допускать временное хранение яиц в одном помещении с веществами, издающими резкий запах.

При производстве пищевых яиц несушек (кур яичных и общепользовательных пород, уток яичных пород, перепелов) содержат без самцов. При размещении в птичнике только несушек получают больше яиц с площади пола (клетки), сокращаются затраты кормов и труда, что экономически более выгодно. При содержании несушек с самцами или при искусственном осеменении самок развитие зародыша начинается в организме птицы, а после откладки яйца происходит вне организма матери под наседкой или в инкубаторе. Однако следует отметить, что неоплодотворенные яйца, то есть полученные от несушек без спаривания с самцами, по пищевым достоинствам не отличаются от оплодотворенных яиц.

Таким образом, яичную продуктивность условно можно под-

разделить на пищевую и племенную. Используя научно обоснованные методы и приемы разведения, селекции, технологии кормления и содержания сельскохозяйственной птицы, ученые и практики в области птицеводства стремятся к повышению биологической ценности яиц, улучшению их пищевых и инкубационных качеств.

**Процесс яйцеобразования.** В связи с интенсивной репродукцией половая система у птицы усиленно функционирует. Она оказывает определенное влияние на форму и функции других органов и систем, испытывая соответственно и их влияние. У птицы действует только левый яичник. Специализация клеток половой системы происходит на первых стадиях развития зародыша. К моменту овуляции пол у птицы уже predetermined. Во время инкубации левый яичник и яйцевод будущих самок начинают развиваться быстрее, а правый прекращает расти. Например, у эмбрионов кур пол можно различить на 4—5-е сутки инкубации.

При удалении левого яичника в первые дни жизни правый становится семенником и может продуцировать сперму. Однако из-за отсутствия спермиопровода выделение спермы не происходит. При удалении левого яичника в более позднем возрасте правый яичник развивается, могут образовываться фолликулы и даже желтки, но формирование и выделение яйца невозможно. В случаях дегенерации яичника или семенника во взрослом состоянии курица или петух приобретают признаки противоположного пола, включая вторичные половые признаки (особенности оперения, формы гребня, голоса и др.).

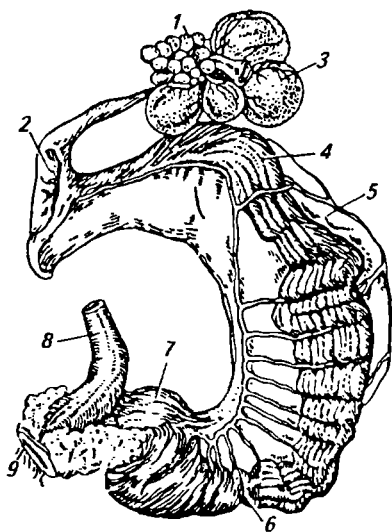
Рост яичника и яйцевода до периода полового созревания птицы идет медленно, а в период полового созревания — интенсивно. Если у курочки в возрасте 3 мес яйцевод и яичник имеют массу 0,3—0,5 г, то у 5-месячной масса этих органов колеблется в пределах 7—29 г, а после снесения первого яйца составляет 38—115 г.

Во время яйцекладки яичник у несушек в 10—15 раз больше, чем в период покоя. У курицы в начале первого цикла яйцекладки яичник в 5—7 раз тяжелее, чем при линьке или при прекращении яйцекладки.

В яичнике птицы в фолликулярной зоне наружного (коркового) слоя расположено большое количество яйцеклеток (рис. 15). Каждая яйцеклетка находится в отдельной фолликуле, оболочка которого соединена со стромой яичника. Так, в яичнике диких кур и уток насчитывают до 500 видимых невооруженным глазом зачатков яиц — ооцитов; у яичных кур — около 3—4 тыс., а при микроскопическом исследовании — до 12 тыс. Чем больше таких зачатков, тем выше потенциальная яйценоскость птицы, но ни у диких, ни у домашних видов птицы она никогда полностью не реализуется. Например, максимальная яйценоскость курицы за всю жизнь по данным С. И. Сметнева (1978) составляла 1519 шт., а по данным С. И. Боголюбского (1991) — 2036 шт. Задача ученых и

Рис. 15. Органы яйцеобразования:

1 — яичник с фолликулами; 2 — воронка яйцевода; 3 — оболочка фолликула; 4 — белковая часть яйцевода; 5 — брыжейка; 6 — перешеек; 7 — матка; 8 — толстая кишка; 9 — клоака



практиков — до минимума сократить различия между потенциальной и реальной плодовитостью.

Первичные фолликулы представляют собой по структуре яйцеклетку без желтка. Во вторичных фолликулах желток постепенно накапливается за счет питательных веществ, поступающих через кровеносную систему. Фолликулы увеличиваются не одновременно, а один за другим, достигая размера желтка яйца. У птицы, относящейся к породам, отличающимся высокой яйценоскостью, например у кур яичных пород и уток хаки-кемпбелл, в яичнике больше зрелых фолликулов, чем у одновозрастных с ними кур и уток мясных пород.

Ооцит в организме птицы растет довольно медленно. Значительно ускоряется его развитие лишь за 9 дней до овуляции, причем в последние 6 дней диаметр ооцита увеличивается примерно в 5—6 раз. При нарушении условий кормления и содержания птицы быстро снижается скорость образования яиц, а следовательно, и яйценоскость. Возможна даже дегенерация созревающих яйцеклеток. Восстановление нормального процесса формирования яиц и яйцекладки, наоборот, требует некоторого времени. Поэтому необходимо постоянно поддерживать оптимальные условия внешней среды, соответствующие требованиям организма птицы для сохранения высокой продуктивности.

В процессе образования яйца по мере увеличения массы желтка относительное количество воды в нем уменьшается. Яйцо обогащается жирами, протеинами, минеральными веществами и витаминами.

Окраска желтка в значительной степени обусловлена поступающими с кровью пигментами: каротиноидами, особенно ксантофиллом, и каротином. При скормливании птице кормов, богатых каротиноидами (травяная мука, зелень и др.), окраска желтка более интенсивная. Каротин и криптоксантин (представитель группы ксантофиллов) действуют, как провитамин А. По окраске желтка можно судить о содержании в нем каротиноидов, следова-

тельно, о витаминной ценности яйца, характеризующей его пищевые и инкубационные качества.

Процессы роста яйца в яичнике находятся под влиянием гормональной деятельности организма и регулируются нервной системой (табл. 3). Исследованиями установлено, что ведущую роль в яйцеобразовании играет система: среда—рецепторы—кора головного мозга—гипоталамус—гипофиз—яичник—яйцевод. Гипоталамус при участии гипофиза регулирует температуру тела, количество воды и крови в тканях, расход углеводов, белков, жиров и минеральных солей, ритм сердца и состояние сосудов.

### 3. Гормоны, влияющие на формирование яиц и сезонную изменчивость яйценоскости

Орган	Выделяемый гормон	Основное действие
Передняя доля гипофиза (адено-гипофиз)	Фолликулостимулирующий (ФСГ)	Стимулирует рост и созревание фолликулов
	Лютеинизирующий (ЛГ)	Вызывает овуляцию
	Пролактин	Влияет на проявление инстинкта насиживания
	Соматотропный	Стимулирует рост, влияет на обмен белков, жиров и углеводов
Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз)	Тиреотропный	Стимулирует выделение щитовидной железой тиреоидных гормонов
	Адренокортикотропный	Стимулирует деятельность надпочечников, вырабатывающих кортикоидные гормоны и адреналин
	Аргинин-вазотоцин	Стимулирует кровоснабжение половых органов
Яичник	Окситоцин	Стимулирует сокращение мышц матки при снесении яйца
	Антидиуретин	Регулирует водный обмен, косвенно влияет на формирование яиц
	Эстрогены	Ускоряет переход липидов в состав желтка, стимулирует рост и функционирование яйцевода
	Прогестерон	Стимулирует функциональную активность яйцевода после овуляции
	Андрогены	Стимулирует рост гребня, поддерживает уровень Са и Р в крови, необходимых для формирования скорлупы

Введение в организм гормонов гипофиза способствует быстрому и одновременному увеличению размеров и массы нескольких яйцеклеток. Воздействие света и некоторых других факторов внешней среды стимулирует обмен веществ птицы, ускоряет образование желтков и, следовательно, яйценоскость.

По данным Б. Г. Новикова (1975), ритм работы гипоталамуса, секретирующего рилизинг-гормоны, в конечном счете определяет ритм формирования яиц и сезонную изменчивость яйценоскости. Аденогипофиз (передняя доля гипофиза) выделяет гормоны (фолликулостимулирующий, лютеинизирующий, пролактин, соматотропный, тиреотропный, адренокортикотропный), оказывающие

наиболее активное влияние на деятельность половых желез. Нейрогипофиз (задняя доля гипофиза) выделяет три гормона (аргинин-вазотоцин, окситоцин и антидиуретин), влияющих на процесс яйцеобразования и снесения яиц.

Кроме того, следует особо подчеркнуть, что под воздействием гормонов гипофиза яичник сам становится секреторным органом и выделяет свои гормоны.

В последнюю фазу роста яйцеклетки на поверхности желтка под фолликулярной оболочкой формируется эластичная желточная оболочка, через которую питательные вещества продолжают поступать в яйцеклетку. Когда желток достигает в диаметре 35—40 мм, происходит овуляция. Желток освобождается из фолликула вследствие разрыва оболочки последнего вдоль белой линии, или вдоль рубчика (истонченная часть фолликулярной оболочки, обращенная в полость тела).

После овуляции кровеносные сосуды фолликула сжимаются и приток крови значительно сокращается. Этим, по-видимому, объясняется отсутствие кровотечения в овулировавшем фолликуле. В то же время происходят морфофизиологические изменения в кровеносной системе, ведущие к усилению кровоснабжения другого очередного фолликула, подготавливающегося к овуляции.

Под влиянием нейрогуморальных факторов овулировавшая яйцеклетка с большим запасом питательных веществ попадает в воронку яйцевода, прилегающую к яичнику. Здесь при наличии достаточного количества жизнеспособных спермиев происходит ее оплодотворение.

Яйцевод птицы представляет собой относительно длинную извилистую, очень эластичную трубку, передний конец которой открывается в полость тела вблизи яичника, а другой — в клоаку (см. рис. 15). Диаметр яйцевода при прохождении яйца увеличивается. Брыжейка, на которой подвешен яйцевод, допускает значительные его движения. В зависимости от физиологического состояния и продуктивности птицы размер и масса яйцевода сильно изменяются. Так, у несущейся курицы длина яйцевода около 15 см, во время интенсивной яйцекладки — 75 см и более, а ширина увеличивается от 0,5 до 10 см.

В яйцеводе различают воронку, белковую часть, перешеек, матку и влагалище. У курицы, прекратившей яйцекладку, воронка, матка и влагалище уменьшаются в 2,5—3,5 раза, а белковая часть — в 6 раз.

Стенка яйцевода состоит из наружной серозной оболочки, продольных мышц; соединительной ткани с большим количеством кровеносных сосудов; кольцевых мышц; слизистой оболочки (с интенсивно развитыми кровеносными сосудами и железами), образующей мелкие и большие складки. Слизистая оболочка покрыта реснитчатым эпителием. Секреторную функцию яйцевода выполняют клетки эпителия и трубчатых желез слизистой оболочки.

За счет перистальтических движений стенок яйцевода и их складчатости яйцо совершает вращательное движение вдоль продольной оси. Вокруг желтка яйца прежде всего наслаивается наружный плотный белок, состоящий из тончайшей сети волокон муцина. Плотный белок у острого и тупого концов яйца образует спиралеобразные градинки (халазы), которые удерживают желток в центре яйца. При дальнейшем движении яйца по яйцеводу появляется слой среднего плотного белка. Между ними постепенно накапливается внутренний жидкий белок из секрета трубчатых желез слизистой оболочки яйцевода. Вращение яйца приводит к выделению жидкого белка внутрь плотного.

В белковом отделе яйцевода образуется 40—50 % белка, а остальная часть секретуруется в перешейке и матке.

В перешейке яйцевода формируются белковая и подскорлупная оболочки, состоящие в основном из белка, выделяемого железами этой части яйцевода, кроме того, в яйцо продолжают поступать растворимые в воде неорганические вещества.

В матке яйцевода образуется скорлупа и, следовательно, выделяется большое количество минеральных веществ, главным образом кальция (около 5 г за 20 ч) и фосфора. Перед яйцекладкой и во время ее содержание кальция в крови несушек возрастает в 2—3 раза; увеличивается и количество фосфора. При недостатке кальция в корме организм птицы мобилизует его из костяка. Если этого оказывается недостаточно, то птица несет яйца без скорлупы («литые яйца»). В результате нарушения обмена веществ яйцекладка может прекратиться.

При образовании скорлупы сначала на поверхности яйца появляются лишь отдельные отложения кальция, которые постепенно увеличиваются. Среди них находятся небольшие количества органических веществ в основном белкового характера. Это способствует образованию сосочкового слоя скорлупы. Основание каждого сосочка связано с подскорлупной оболочкой. Сосочки постепенно увеличиваются, боковые стенки их соприкасаются друг с другом, но между ними остаются небольшие поры, через которые в яйцо проникает воздух. Железами передней части матки выделяется протеин, который в виде волокон располагается на сосочковом слое матки.

Пространство между сетью протеиновых волокон заполняется кристаллами выделяющихся солей кальция, что в конечном итоге приводит к образованию плотного и крепкого губчатого слоя скорлупы. При этом губчатая структура слоя становится видной лишь при удалении солей кальция.

Готовое к снесению яйцо через влагалище выталкивается наружу.

Проходя по яйцеводу, формирующееся яйцо растягивает стенки яйцевода, создавая этим биоэлектрический потенциал, стимулирующий синтез простагландинов, которые вместе с аргинин-ва-

зотоцином и прогестероном вызывают сокращение гладкой мускулатуры яйцевода и перемещение образующегося яйца на новый участок полового пути.

Скорость формирования яйца у птицы разных видов, а также у низко- и высокопродуктивных особей различна. У высокопродуктивных, ежедневно несущихся кур средняя продолжительность формирования яйца составляет 24—25 ч (табл. 4). У хороших несушек примерно через 30—40 мин после снесения яйца наступает новая овуляция, которая проходит в основном в период от 6 до 15 ч дня.

#### 4. Продолжительность формирования яйца в яйцеводе курицы (Боголюбский С. И., 1991)

Отдел яйцевода	Длина, см	Время пребывания яйца	Секретируется белка, %
Воронка	9	18 мин	—
Белковый отдел	33	2 ч 54 мин	40—50
Першеек	10	1 ч 14 мин	0—10
Матка	12	20 ч 14 мин	50
Влагалище	12	—	—
Итого	76	24 ч 40 мин	100

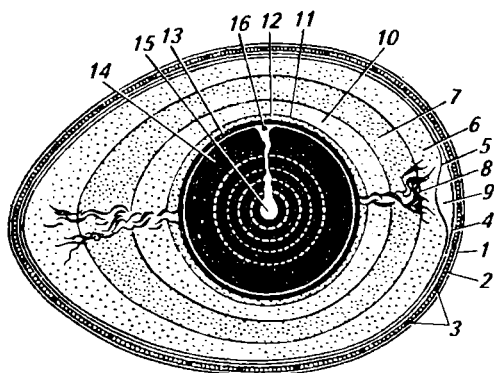
Отмечена возможность формирования нормальных яиц у кур за 18—21 ч (Лобашов М. Е., Штеле А. Л.). Путем селекции удалось уменьшить срок формирования яиц на 3 ч 53 мин. Наследуемость данного признака высокая (0,66—0,75), но быстро уменьшающаяся с возрастом птицы.

Сокращение времени образования яйца в яйцеводе связано в основном с более ранним началом формирования скорлупы и большей скоростью ее минерализации, которая определяется интенсивностью обмена кальция в организме и содержанием его в крови. Уровень кальция в сыворотке крови у высокопродуктивных несушек составляет 24—26 мг%.

Установлено, что чем меньше времени затрачивает несушка на формирование яйца, тем длиннее у нее циклы (серии) яйценокости.

Циклом яйценокости называют число яиц, снесенных несушкой без интервала, то есть подряд. Длина циклов — наследуемая особенность птицы. Циклы могут составлять от одного до нескольких десятков яиц. Между циклами образуются интервалы, выражаемые числом непродуктивных дней. Чем меньше цикл, тем длиннее интервал, и наоборот. Длинные циклы с короткими интервалами характеризуют хороших несушек, короткие циклы с длинными интервалами — плохих. Во время длинных циклов снесение яиц происходит почти в одни и те же часы, за исключением нескольких дней в начале и в конце цикла. Отмечены случаи снесения курицей двух яиц в сутки.

**Строение яйца.** Яйцо птицы имеет сложное строение и представляет собой яйцеклетку (неоплодотворенное, пищевое яйцо) или зародыш на определенной стадии развития с запасом всех не-



**Рис. 16. Строение куриного яйца:**

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

обходимых биологических веществ для последующего индивидуального развития организма (оплодотворенное яйцо).

Размер, масса, морфологические признаки, химический состав и физические свойства яйца зависят от генетических особенностей птицы (вида, породы, линии, кросса), возраста, условий содержания и кормления.

Вместе с тем яйца птицы разных видов и направлений продуктивности имеют много общего, что можно установить, например, при изучении строения яйца курицы (рис. 16).

Яйцо состоит из белка, желтка и скорлупы (табл. 5). Примерное их соотношение в яйцах сельскохозяйственной птицы следующее: 6 частей белка, 3 части желтка, 1 часть скорлупы. Оптимальное соотношение белка и желтка в яйцах 2 : 1.

#### 5. Соотношение составных частей яйца сельскохозяйственной птицы разных видов, % массы яйца

Составные части яйца	Куры	Индийки	Утки	Гуси	Цесарки	Перепела
Белок	55—57	55—57	52—54	52—54	54—56	55—57
Желток	30—32	32—34	34—36	34—36	30—32	34—36
Скорлупа	10—12	9—11	10—12	10—12	12—14	9—11

Скорлупа яйца состоит из двух слоев: внутреннего, или сосочкового, составляющего одну треть толщины скорлупы, и наружного, или губчатого. Минеральные вещества сосочкового слоя имеют кристаллическую структуру, а губчатого — аморфную. Скорлупа пронизана многочисленными порами, диаметр которых в среднем 0,015—0,060 мм. Количество пор в скорлупе куриного яйца 7 тыс. и более. Причем в тупом конце яйца пор в 1,5 раза больше, чем в остром. Внутренняя поверхность скорлупы выстлана подскорлупной оболочкой, которая состоит из двух слоев и плотно соединена с внутренней поверхностью скорлупы. Также плотно соединены оба слоя оболочки между собой и разделяются



только в тупом конце яйца, образуя воздушную камеру (пугу). Объем воздушной камеры в свежем курином яйце не превышает 0,3 см<sup>3</sup>. Воздушная камера играет большую роль в процессе испарения влаги из яйца и при газообмене эмбриона, особенно в период перехода на легочное дыхание. Подскорлупная оболочка представлена в виде заполненной кератином решетки, имеющей на 1 см<sup>2</sup> более 20 млн пор диаметром около 1 мкм. Жидкости и газы проходят через оболочку диффузно.

Надскорлупная оболочка (кутикула) очень тонкая (0,05—0,01 мм) и прозрачная, состоит из муцина, который обволакивает яйцо при выходе его из половых органов птицы. Кутикула играет роль своеобразного бактериального фильтра для яйца. Она защищает составные части яйца от проникновения пыли, регулирует испарение воды. В процессе хранения кутикула разрушается, а поверхность яйца по мере старения становится блестящей. Удаление кутикулы с яйца ускоряет его старение и порчу. Скорлупа предохраняет содержимое яйца от повреждений и служит источником минеральных веществ, которые расходуются на образование скелета. Через поры скорлупы происходит испарение влаги и газообмен во время инкубации.

Белок составляет 52—57 % общей массы яйца. Плотность его 1,039—1,042 г/см<sup>3</sup>. При выливании свежего яйца хорошо видна слоистость белка.

Белок яйца состоит из четырех слоев: наружного жидкого, внутреннего жидкого, наружного плотного и градиноквого. В наружном и внутреннем жидком белке почти нет волокон муцина, тогда как в среднем плотном они составляют его основу в виде переплетающейся ячеистой сети, заполненной жидким белком. Градиноквый слой состоит из густого белка коллагена, лежащего непосредственно на поверхности желточной оболочки и заканчивающегося закрученными тяжами — градинками. Содержание плотного белка принято считать одним из основных показателей качества яиц, так как по мере хранения количество его уменьшается.

Белок яиц содержит достаточный запас воды для развивающегося эмбриона, а также необходимые аминокислоты, витамины и микроэлементы (табл. 6). Многие физические показатели белка зависят от содержания в нем воды (в среднем 87 %).

6. Содержание воды и питательных веществ в белке и желтке яиц сельскохозяйственной птицы разных видов

Химический состав	Вид птицы					
	Куры	Индийки	Утки	Гуси	Цесарки	Перепела
Вода, %:						
в белке	86,9	87,0	86,0	86,0	86,9	87,1
в желтке	47,3	44,8	44,0	43,5	48,7	48,0
Сухое вещество, %:						
в белке	13,1	13,0	14,0	14,0	13,1	12,9
в желтке	52,7	55,2	56,0	56,5	51,3	52,0

Химический состав	Вид птицы					
	Куры	Индейки	Утки	Гуси	Цесарки	Перепела
Протеин, %:						
в белке	9,7	10,4	11,5	11,5	10,3	10,4
в желтке	16,2	17,4	17,5	18,3	16,5	15,8
Жир, %:						
в белке	0,03	0,03	0,09	0,05	0,06	0,04
в желтке	31,8	33,2	35,8	36,6	31,1	31,7
Зола, %:						
в белке	0,54	0,75	0,85	0,85	0,56	0,70
в желтке	1,04	1,25	1,18	1,60	0,95	1,76
Углеводы, %:						
в белке	0,85	1,36	1,07	1,28	1,10	—
в желтке	0,96	0,85	1,05	1,05	0,80	—
Лизоцим, мг/г:						
в белке	5,0	3,75	1,70	0,40	3,0	3,50
В желтке, мкг/г:						
витамина А	7,0	7,0	6,0	9,0	10,2	20,2
каротиноидов	16,8	19,5	18,8	22,5	27,7	5,2
рН белка	8,7	8,8	9,0	8,9	8,8	8,8
рН желтка	5,9	6,1	6,2	6,1	5,9	5,9

Желток представляет собой шар неправильной формы и удерживается в центре яйца спиралеобразными образованиями плотного белка (халазами и градинками). Масса желтка составляет 30—36 % массы всего яйца, плотность 1,028—1,035 г/см<sup>3</sup>. Средний диаметр, например, желтка куриного яйца 34 мм. Он покрыт белковой оболочкой, пять слоев которой различаются по составу.

На поверхности желтка находится зародышевый диск, представляющий собой небольшое белковое пятно диаметром около 3—5 мм. Желток состоит из чередующихся темно-желтых и светло-желтых слоев, которые заключены в общую тонкую и прозрачную желточную оболочку толщиной около 0,024 мм. Она служит естественной мембраной, разделяющей белок и желток, и имеет многочисленную газопропускающую структуру. В центре желтка расположена более светлая латebra.

Взвесь сырого желтка содержит жировые шарики различного диаметра — от 0,025 до 0,150 мм. Цвет желтка обусловлен каротиноидными пигментами и зависит от кормления несушек.

Желток в период эмбриогенеза служит источником воды и питательных веществ, выполняет терморегуляторные функции.

**Химический состав яйца.** По химическому составу яйца сельскохозяйственной птицы разных видов несколько различаются (табл. 7). Так, в яйцах уток и гусей (то есть водоплавающей птицы) по сравнению с другими видами (куры, индейки, цесарки и перепела) меньше воды на 2,4—4,5 % и больше жиров (на 1,3—3,3 %), что сложилось эволюционно.

### 7. Химический состав яиц сельскохозяйственной птицы разных видов, %

Вид птицы	Вода	Сухое вещество, всего	В том числе			
			протеины	жиры	углеводы	минеральные вещества
Куры	73,6	26,4	12,8	11,8	1,0	0,8
Индейки	73,7	26,3	13,1	11,7	0,7	0,8
Утки	70,1	29,9	13,0	14,5	1,4	1,0
Гуси	70,4	29,6	13,9	13,3	1,3	1,1
Цесарки	72,8	27,2	13,5	12,0	0,8	0,9
Перепела	74,6	25,4	13,1	11,2	—	1,1

Известно, что развитие эмбрионов диких уток и гусей происходит в более холодных гнездах (обычно вблизи водоемов), поэтому повышенное содержание жиров в яйце с одновременным уменьшением воды в нем способствуют нормальному эмбриогенезу.

В целом яйца сельскохозяйственной птицы любого вида состоят на 70—75 % из воды, в которой содержатся растворенные минеральные вещества, протеины, углеводы, витамины и жиры в виде эмульсии. Вода — один из важнейших факторов, обуславливающих возможность эмбрионального развития и высокие физиологические свойства яйца как пищевого продукта. Содержание сухого вещества по отношению к целому яйцу наибольшее в желтке — 45—48 %, затем в скорлупе с оболочками — 32—35 и в белке — около 20 %.

Скорлупа яиц состоит из минеральных веществ, в основном из диоксида кальция (94 %), диоксида магния (1,5 %) и соединений фосфора (0,5 %). В скорлупе содержатся также органические вещества (до 4 %) как связующие минеральных солей. Протеины скорлупы, главным образом коллаген, служат основой, на которой откладываются минеральные соли в процессе образования яйца.

Белок яйца содержит много воды (86—87 %), в ней растворены разнообразные питательные вещества и витамины группы В. Основных органических веществ белка — протеинов — 9,7—11,5 % (в зависимости от вида птицы), а жиров, углеводов и минеральных веществ значительно меньше.

Протеин белка яйца состоит из овальбумина (78 %), овомуноида (13 %), овокональбумина (3 %), овоглобулина (4 %) и овомуцина (2 %). Он содержит все незаменимые аминокислоты и 8 из 10 заменимых (табл. 8).

### 8. Аминокислотный состав протеинов куриного яйца, % (Данилова А.К. и др.)

Аминокислота	Белок	Желток	Подскорлупная оболочка	Скорлупа
Цистин	1,04—1,31	0,90—0,91	4,82—2,60	12,67
Лизин	5,54—6,00	6,44—6,48	5,72—6,00	3,66
Гистидин	1,77—1,80	1,57—1,67	2,50—2,01	0,86
Аргинин	4,78—5,32	6,03—6,25	5,88—5,40	8,88
Аспарагиновая	7,81—8,53	8,90—9,09	10,98—8,48	3,83
Серин	3,77—4,57	4,85—4,87	3,86—2,50	—

Аминокислота	Белок	Желток	Подскорлупная оболочка	Скорлупа
Глицин	2,79—2,49	2,53—2,61	4,59—3,41	—
Глутаминовая	9,14—10,08	8,76—8,83	24,40—8,71	10,11
Треонин	4,40—4,17	5,26—5,55	16,30—3,84	—
Аланин	4,30—4,49	4,16—4,10	11,83—3,36	—
Пролин	5,74—5,35	9,01—8,60	5,23—6,01	3,83
Тирозин	1,78	2,08—1,90	1,85—0,82	2,54
Метионин	2,02—1,54	1,10—0,99	2,51—2,11	—
Валин	5,26—5,28	4,68—4,51	4,14—4,93	—
Фенилаланин	3,49—3,31	2,93—2,70	4,43—4,45	—
Лейцин + изолейцин	11,71—12,05	10,78—11,27	7,86—7,84	—
Триптофан	0,9—1,32	1,37—1,04	0,70—0,28	2,61

Из углеводов в белке яйца содержатся глюкоза, гликоген.

Минеральные вещества белка яйца представлены в основном кальцием, фосфором, магнием, калием, натрием, хлором, серой и железом. В небольших количествах в белке находятся алюминий, барий, бор, борм, йод, кремний, литий, марганец, молибден, рубидий, серебро, цинк и др.

В белке яйца обнаружено более 70 ферментов, играющих важную роль при распаде белков в процессе усвоения их эмбрионом; витамины группы В (В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub> и В<sub>7</sub>), Е, К и D; природный антибиотик лизоцим, обладающий бактерицидными свойствами.

Химический состав желтка яйца примерно следующий: воды 43,5—48 %, сухого вещества 52—56,5 %. Сухое вещество, в свою очередь, состоит из органических веществ (протеинов 32,3 %, липидов 63,5, углеводов 2,2 %) — 98 %, минеральных веществ — 2 %.

Таким образом, основную органическую часть желтка составляют жиры. Протеинов в желтке меньше почти в 2 раза, а углеводов и неорганических веществ почти в 30 раз по сравнению с содержанием жиров. В состав жиров желтка яйца входят собственно жиры (62 %), фосфолипиды (33 %) и стеролы (5 %).

Основными жирными кислотами желтка являются пальмитиновая, стеариновая, олеиновая и линолевая. Присутствие последних двух особенно важно для начальных стадий развития зародыша, так как они более доступны для него и используются им раньше.

В желтке содержится протеин двух видов: ововителлин (78 %) и оволиветин (22 %). Первый из них (основной) богат лейцином, аргинином и лизином, на долю которых приходится почти 1/3 всех аминокислот.

Из минеральных веществ в желтке особенно много соединений фосфора, кальция, калия, натрия, железа, кремния, присутствуют также фтор, йод, медь, цинк, алюминий и марганец.

Кроме того, желток богат витаминами. Например, в желтке куриного яйца массой 18 г содержится: витамина А (ретинола) — 200—1000 МЕ; В<sub>1</sub> (тиамина) — 63—86 мкг; В<sub>2</sub> (рибофлавина) — 70—137 мкг; В<sub>3</sub> (пантотеновой кислоты) — 0,84—1,17 мкг; В<sub>4</sub> (хо-

лина) — 268 мг; В<sub>5</sub> (никотиновой кислоты) — 28,5 мкг; В<sub>7</sub> (биотин) — 0,6—9 мкг; В<sub>с</sub> (фолиевой кислоты) — 5,47—6,44 мкг; D (кальциферола) — 25—70 МЕ; Е (токоферола) — 0,8—1 мг.

Из ферментов в желтке присутствуют амилаза, протеиназа, дипептидаза, оксидаза и др.

Пигменты находятся во всех составных частях яйца, однако наиболее богат пигментами желток. Так, в желтке куриного яйца содержится, мкг/г: ксантофиллов — 0,33; липохромов — 0,13 и β-каротина — 0,03.

Абсолютное количество ксантофиллов в желтке зависит от количества и характера включенных в рацион источников каротиноидов, относительное же содержание ксантофиллов в желтке довольно постоянно и составляет 75—90 % суммарного количества каротиноидов. В процессе инкубации яиц эмбрионы используют в основном ксантофиллы. Процент их использования тем выше, чем их меньше в желтке яиц.

**Методы оценки качества яиц.** Качество яиц характеризуют биологические, пищевые и товарные признаки. К биологическим относят признаки, связанные со способностью яйца к развитию (оплодотворенность яиц, выводимость или эмбриональную жизнеспособность); к пищевым — определяющие питательную ценность желтка и белка; к товарным — связанные с сохранностью яиц как товара, пользующегося спросом у покупателей.

Используемые методы оценки качества яиц делят на органолептические, физические и химические.

Многочисленные признаки качества яиц по селекционной значимости можно разделить на основные (масса яйца, его форма и прочность скорлупы) и дополнительные (плотность яйца, его светопрозрачность, мраморность, флуоресценция и цвет скорлупы, единицы Хау, индекс белка и желтка, показатель плотности и соотношение фракций яйца, пигментация желтка, химический состав белка и желтка и др.).

Признаки качества яиц генетически обусловлены и различаются по параметрам наследуемости и изменчивости. Формируются эти признаки в результате взаимодействия генотипа и среды. Поэтому повышения качества яиц добиваются как методами селекции, так и оптимизацией условий среды.

*Масса яиц* в яичном птицеводстве служит ведущим признаком, влияющим на яичную продуктивность, товарную и питательную ценность яиц, уровень выводимости.

Массу яиц определяют взвешиванием на весах различных конструкций (ВЛТК-200, электронные и др.). Этот признак во многом зависит от породы, линии и кросса, живой массы и возраста несушек, условий содержания и кормления птицы. Более тяжелые несушки, как правило, несут более крупные яйца. Внутрипородная и внутрелинейная изменчивость массы яиц обычно составляет 7—8 %. Наследуемость массы яиц относительно высока

( $h^2 = 0,5-0,7$ ). Как правило, с возрастом птицы увеличивается и масса яиц. Например, средняя масса яиц кур кросса «Хайсекс белый» в 21-недельном возрасте составляла 46,4 г; в 28 нед — 53,5; в 36 нед — 58,4; в 44 нед — 61,3; в 52 нед — 63; в 56 нед — 63,7; в 64 нед — 64,5 и в 72-недельном возрасте — 64,9 г.

Влияние условий содержания (уровень энергетического и протеинового питания, температура и влажность воздуха) также сказывается на массе яиц.

*Форма яиц* у сельскохозяйственной птицы разных видов, пород и отдельных несушек неодинакова и обусловлена, очевидно, генетическими особенностями, а также строением яйцевода и характером сокращения его стенок при образовании яйца.

Форму яиц оценивают в основном по индексу путем деления малого диаметра яйца на большой и выражают в процентах. Оптимальное колебание индекса формы — 70—78 %. Индекс формы очень быстро (до 1000 яиц в 1 ч) можно измерить с помощью индексомера ИМ-1 конструкции П. П. Царенко (рис. 17).

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

Индекс формы в значительной степени связан с количеством боя и насечки яиц. Так, у клеточных несушек при индексе формы яйца 69 % и менее бой и насечка составляют 15 %, при 70—72 % — 9,2, 73—75 % — 8,8, 76—78 % — 11,9, 79 % и более — 21,1 %.

Кроме того форму яиц оценивают по таким показателям, как асимметрия и наличие аномалий (в основном визуально). Очень

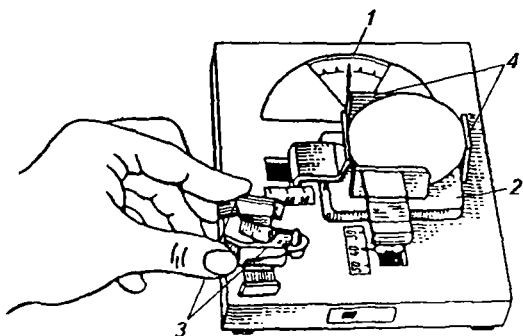


Рис. 17. Индексомер ИМ-1:

1 — шкала индексомера; 2 — ванночка прибора; 3 — рукоятки; 4 — упоры

**Рис. 18. Прибор для определения упругой деформации яиц ПУД-1:**

1 — шкала для определения степени упругой деформации; 2 — держатель; 3 — гнездо для яйца; 4 — груз; 5 — основание прибора; 6 — труба

длинные или круглые яйца считают нестандартными.

Отклонения от нормальной формы приводят не только к ухудшению других качественных показателей яиц, но и одновременно к трудностям при их сортировке и упаковке.

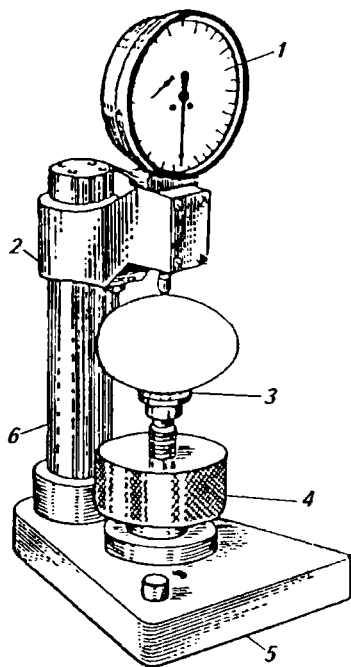
*Прочность скорлупы* измеряют прямым и косвенным методами. К прямому относится измерение усилия, которое требуется для прокола или раздавливания скорлупы, или подсчет числа дозированных ударов по скорлупе до появления трещины (вмятины). Косвенно прочность скорлупы определяют по ее толщине, относительной массе, плотности яйца, показателю упругой деформации.

Для селекции наиболее удобен метод косвенной оценки прочности скорлупы путем измерения упругой деформации на приборах ПУД-1 (рис. 18), ПУД-2 и ПУД-2Э конструкции П. П. Царенко.

Техника измерения степени упругой деформации на приборе ПУД-1 следующая. Яйцо в горизонтальном положении помещают в специальное гнездо на приборе и воздействуют на него грузом массой 500 г. Степень упругой деформации определяют по прогибу после снятия силового воздействия на яйцо. С помощью приборов можно оценить 900—1100 яиц в 1 ч при полном сохранении их целостности и способности к инкубации. Степень упругой деформации скорлупы яиц колеблется в пределах 12—60 мкм. Упругая деформация коррелирует с толщиной скорлупы ( $r = -0,7... -0,8$ ) и ее прочностью ( $r = -0,5... -0,7$ ).

Селекция на повышение прочности скорлупы затруднена, поскольку этот признак существенно изменяется под влиянием возраста, условий кормления и микроклимата и имеет отрицательную связь с яйценоскостью.

Успеху селекции на улучшение качества скорлупы по упругой деформации способствуют высокая индивидуальная изменчивость этого признака ( $C_v = 12-20\%$ ), достаточно высокая возрастная повторяемость ( $r = 0,75$  при удовлетворительных условиях кормления) и коэффициент наследуемости ( $h^2 = 0,4-0,6$ ). Учитывая ухудшение качества скорлупы в конце продуктивного цикла, при-



водящее к резкому увеличению боя, целесообразно при селекции оценивать ее прочность дважды: например, на 6-м и 12-м месяцах жизни кур по 3—5 яйцам, снесенным подряд каждой несушкой.

Толщина скорлупы определяет ее прочность и колеблется от 0,20 до 0,60 мм (табл. 9). Яйца крепкие и прочные, имеют толщину скорлупы 0,35 мм и более. Прочность скорлупы считается удовлетворительной при толщине 0,32 мм и более. Например, в стаде кур 44 % снесенных яиц имело толщину скорлупы 0,32—0,34 мм и 5 % — 0,26—0,28 мм.

#### 9. Морфологические и физико-химические показатели яиц сельскохозяйственной птицы разных видов

Вид птицы	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Индекс формы, %	Упругая деформация, мкм	Толщина скорлупы, мм	Питательная ценность 100 г яичной массы, ккал (кДж)
Куры	1,070—1,095	73—80	21—26	0,34—0,36	158 (663)
Индейки	1,075—1,085	70—76	20—23	0,45—0,47	165 (693)
Утки	1,075—1,090	67—76	20—23	0,38—0,40	184 (772)
Гуси	1,085—1,095	60—70	17—21	0,50—0,55	180 (756)
Цесарки	1,115—1,130	75—80	15—18	0,55—0,60	170 (714)
Перепела	1,069—1,079	65—70	16—19	0,20—0,25	158 (663)

Установлена определенная зависимость между толщиной скорлупы и качеством яиц у кур. Так, при толщине скорлупы 0,28 мм доля боя и насечки составляет 45,5 %; 0,31 мм — 21,8; 0,33 мм — 12,3; 0,36 мм — 6,8; 0,38 мм — 4,9%.

Прочность скорлупы зависит от особенностей ее строения, в частности от количества пор и просвечивающихся участков (мраморность). Меньше всего пор выявлено на 1 см<sup>2</sup> поверхности скорлупы яиц гусей (в среднем 40) и больше всего у кур (135). Следует отметить, что поры по поверхности скорлупы распределены неравномерно: на 1 см<sup>2</sup> острого конца скорлупы куриного яйца находится в среднем 100 пор, в средней части — 142, на тупом конце — 151 пора. Пористость скорлупы яиц у молодых несушек выше, чем у старых. От числа и диаметра пор зависят газопроницаемость скорлупы и процент усушки яйца.

Форма яйца и толщина скорлупы сказываются на ее прочности. Среднее усилие, необходимое для разбивания тупого конца яйца, равно 4,7 кг, острого конца — 5,6 кг. При раздавливании яйца по большому диаметру необходимо приложить усилие на 1—2 кг больше, чем при раздавливании по малому диаметру. Яйца со средней толщиной скорлупы выдерживают усилие от 2,5 до 4,5 кг.

*Плотность яйца* (см. табл. 9) обусловлена в основном величиной воздушной камеры и толщиной скорлупы. Этот показатель изменяется в зависимости от срока хранения яиц. Плотность свежих яиц кур колеблется в пределах 1,055—1,096 г/см<sup>3</sup>, при длительном хранении резко снижается. В пищу используют яйца плотностью не ниже 0,907 г/см<sup>3</sup>. При толщине скорлупы 0,28—



0,30 мм плотность яйца составляет 1,071 г/см<sup>3</sup>, при толщине 0,33—0,85 мм — 1,080 и 0,38—0,41 мм — 1,090 г/см<sup>3</sup>. Плотность свежих куриных яиц составляет в среднем 1,076—1,095 г/см<sup>3</sup>; плотность белка 1,039—1,042, желтка 1,028—1,035, скорлупы 1,420—1,480 г/см<sup>3</sup>.

*Цвет скорлупы яиц* связан как с моногенным (ген *O*, голубая окраска), так и полигенным характером наследования (коричневая, кремовая окраски). Коэффициент наследуемости цвета скорлупы яиц в среднем равен 0,58 с колебаниями от 0,35 до 0,80.

На кафедре генетики и разведения животных МГАВМ и Б имени К. И. Скрябина разработан эталон для оценки интенсивности окраски скорлупы яиц кур. Все оттенки разделяют на пять классов: I — светло-кремовый; II — кремовый; III — темно-кремовый; IV — светло-коричневый; V — коричневый и темно-коричневый.

Установлено, что интенсивность окраски скорлупы яиц может быть использована в качестве одного из основных показателей при селекции кур на прочность скорлупы яиц и в качестве дополнительного теста при селекции кур яичных кроссов, несущих яйца с коричневой скорлупой, на повышение их воспроизводительных способностей.

В Институте птицеводства УААН А. Е. Остряковой разработана и внедрена методика автоматического измерения оптической плотности пигментации скорлупы яиц с помощью денситометра ДО-1.

Оптическую плотность на денситометре ДО-1 измеряют при синем светофильтре, длина волны пропускаемого света которого составляет 430—460 нм. Измерение проводят в трех точках яйца (на остром, тупом конце и экваторе). Измеряемая площадь составляет  $3,0 \pm 0,5$  мм<sup>2</sup>. Показатель плотности пигментации (*D*) определяется прибором автоматически. По степени пигментации скорлупы яйца кур подразделены автором на три условных класса: I — темноокрашенные (*D* > 45); II — окраска средней интенсивности (*D* = 35—45); III — светлоокрашенные (*D* < 35).

**Методы оценки яйценоскости.** Уровень яичной продуктивности птицы определяется количеством и качеством яиц, снесенных за какой-либо отрезок времени (неделю, месяц, год, биологический цикл и т. д.).

Биологическим циклом в птицеводстве принято называть закономерно повторяющиеся периоды подъема и спада активности половых желез, перемежающиеся периодами смены оперения и прекращения яйценоскости. Продолжительность биологического цикла определяют по периоду от снесения первого яйца (наступления половой зрелости) и до снесения последнего яйца, то есть до наступления линьки у птицы. Биологический цикл яйценоскости у птицы разных видов длится от 5 до 12 мес. После линьки птица снова начинает яйцекладку и повторяются те же периоды подъема, пика, спада и прекращения яйцекладки. В

промышленном птицеводстве кур и индеек используют в основном в течение одного биологического цикла, а гусей — 2—3 циклов и более.

В птицеводческих хозяйствах применяют индивидуальный и групповой учет яйценоскости; в племенных заводах, селекционно-генетических центрах и хозяйствах, ведущих углубленную селекцию, — контрольные гнезда или содержание несушек в индивидуальных клетках.

При групповом учете подсчитывают число яиц, снесенных птицей конкретного стада за определенный период. В практической работе используют нижеперечисленные методы оценки яйценоскости по группе несушек.

**Оценка яйценоскости на среднюю несушку.** Данный показатель определяют как отношение числа яиц, снесенных стадом за учетный период, к среднему поголовью несушек за тот же период. При этом среднее поголовье несушек определяют путем деления суммы кормо-дней за период на число дней в периоде.

**Оценка яйценоскости на начальную несушку.** Ее определяют путем деления числа яиц, снесенных за период, на число несушек на начало периода (до дня перевода птицы во взрослое стадо). Яйценоскость на начальную несушку в зарубежной специальной литературе нередко называют индексом продуктивности, так как величина этого показателя зависит от числа снесенных яиц и от сохранности поголовья.

**Оценка яйценоскости на выжившую несушку.** В племенных хозяйствах вычисляют среднюю яйценоскость на выжившую несушку. Для этого общее число яиц, снесенных несушками, дожившими до окончания того периода, за который определяют яйценоскость (например, за 72 нед), делят на число голов, показатели яйценоскости которых были суммированы.

Об уровне и динамике яйценоскости судят по показателю интенсивности яйценоскости, %:

$$\text{Интенсивность яйценоскости} = \frac{\text{Число яиц, снесенных за период}}{\text{Число кормо-дней за период}} 100.$$

Этот метод можно использовать для определения яйценоскости не только за длительный период, но и за сутки. Если по стаду уже имеются данные о средней яйценоскости, то интенсивность яйценоскости можно рассчитать путем умножения средней яйценоскости за период на 100 % и деления результата на число дней в периоде. Например, интенсивность яйценоскости курицы, снесшей за 30 дней 27 яиц, равна 90 %, а в племзаводе с поголовьем 20 тыс. кур, где за день собрано 16 тыс. яиц, она составит 80 %.

Оценка ритмичности яйценоскости. Ритмичность выделения лютеинизирующего гормона определяет ритмичность яйцекладки, которая выражается в чередовании периодов ежедневного снесения яиц, с перерывами в один или несколько дней. Периоды, в которые несушка несет яйца без перерыва, называют циклами (сериями). Как продолжительность, так и длительность интервалов, у одной и той же птицы имеют тенденцию к ритмичной повторяемости. Установлено, что чем продолжительнее циклы, тем короче интервалы и, естественно, выше продуктивность птицы. Вычисление средней продолжительности циклов — один из методов ранней оценки способностей птицы к яичной продуктивности.

Оценка птицы по компонентам яйценоскости. Известно, что при длительном применении одних и тех же методов отбора по какому-либо признаку эффективность селекции падает. В связи с этим в настоящее время перешли от оценки яйценоскости по общему числу яиц, снесенных за тот или иной длительный период, к оценке компонентов, составляющих этот признак: возраст половой зрелости; темп повышения; возраст достижения пика; высота пика; темп снижения; выравненность.

*Возрастом половой зрелости* у самок считают день снесения первого яйца, у самцов — день получения зрелой спермы. Возраст снесения первого яйца наиболее точно соответствует биологическому смыслу понятия «половая зрелость». При характеристике групп птицы используют в качестве критерия половой зрелости и однородности возраст, в котором яйценоскость несушек этой группы за два смежных дня достигает 50 %.

*Темп повышения яйценоскости* определяется как среднемесячное (или средненедельное) увеличение интенсивности яйценоскости за период с начала биологического цикла до пика. Установлено, что для высокопродуктивных особей типичен средний темп нарастания яйценоскости.

*Возраст достижения пика яйценоскости* тесно коррелирует с возрастом снесения первого яйца ( $r = 0,515$ ) и темпом повышения яйценоскости ( $r = 0,729$ ).

*Высота пика* — максимальная интенсивность яйценоскости в течение недели или месяца. Биологическая природа этого показателя обусловлена геномом и связана с максимальной мобилизацией всех систем и органов птицы к формированию яйца и высокому темпу овуляции, а также с наличием легко используемого запаса питательных веществ, имеющихся у птицы в начале биологического цикла.

При оценке племенных качеств птицы высота пика яйценоскости имеет особое значение как показатель наиболее полного проявления генетических возможностей птицы. Яйценоскость в период пика и, как правило, в первые 4 нед после пика отличается минимальной изменчивостью и максимальной повторяемостью

при сравнении данных о яйценоскости за различные годы конкурсных испытаний одних и тех же гибридов (Боголюбский С. И., 1991).

*Темп снижения яйценоскости* характеризует способность птицы быстро или медленно снижать яйценоскость в период после достижения пика. Оценить способность птицы к поддержанию высокой яйценоскости можно путем сравнения интенсивности яйценоскости за восемь последних или близких к последним недель биологического цикла.

Уменьшение темпа снижения яйценоскости после пика — один из важнейших резервов ее повышения, способствующий и увеличению интенсивности яйцекладки в конце продуктивного периода и одновременно продолжительности этого периода.

*Выравненность яйценоскости* — показатель, характеризующий способность птицы сопротивляться действию неблагоприятных факторов среды (стрессов) и преодолевать их последствия при минимальных потерях яичной продуктивности.

## 3.2. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Мясная продуктивность характеризуется живой массой и мясными качествами птицы в убойном возрасте, а также пищевой ценностью мяса.

Мясо — один из жизненно необходимых продуктов питания, служащий источником полноценных белков и животного жира, а также минеральных веществ и витаминов.

Мясо птицы отличается высокой питательной ценностью, отличными диетическими и вкусовыми качествами.

Протеина в мясе птицы примерно такое же количество, как в свинине и баранине. Содержание незаменимых аминокислот значительно больше, чем в мясе других животных. Жир мяса птицы весьма высокопитательный, так как содержит больше олеиновых кислот, чем стеариновых.

Особое значение для развития мясного птицеводства имеют низкие затраты корма на единицу прироста, мясная скороспелость, высокое качество мяса и мобильность отрасли.

Наиболее экономичные объекты — производители мяса — молодые гибридные птицы (бройлеры), полученные от скрещивания специализированных сочетающихся линий кур мясных и мясо-яичных пород. В общем балансе мирового производства мяса птицы доля мяса бройлеров составляет около 80 %, взрослых кур — 10, индеек — 10, птицы других видов — менее 5 %.

При производстве мяса индеек, уток, гусей, цесарок, перепелов затрачивается больше корма на единицу прироста живой массы, чем при производстве гибридных цыплят, однако потребность населения в разнообразном ассортименте продуктов питания обя-

зывает птицеводов обеспечить рентабельное производство мяса и этих видов сельскохозяйственной птицы.

**Методы оценки мясной продуктивности.** При оценке мясной продуктивности птицы учитывают следующие основные признаки.

**Живая масса.** Это основной признак, по которому определяют количество мяса у птицы любого возраста. Живую массу устанавливают путем взвешивания. Взвешивать птицу лучше утром, до кормления.

**Скорость роста.** Чаще всего о скорости роста птицы судят по живой массе, которую достигает особь к возрасту убоя, или по показателям абсолютного, относительного и среднесуточного прироста.

Абсолютный прирост живой массы ( $A$ ) вычисляют за какой-либо период жизни птицы (сутки, неделю, месяц и т. д.) по формуле

$$A = W_t - W_0,$$

где  $W_t$  — живая масса в конце периода, г;  $W_0$  — живая масса в начале периода, г.

Относительный прирост ( $B$ ) используют при сравнении скорости роста птицы, имеющей различную начальную массу:

$$B = \frac{W_t - W_0}{0,5(W_t + W_0)} 100 \%$$

Наиболее часто используют для характеристики скорости роста показатели среднесуточного прироста ( $C$ ):

$$C = \frac{W_t - W_0}{t_2 - t_1} 100 \%,$$

где  $t_1$  — возраст на начало периода, дни;  $t_2$  — возраст в конце периода, дни.

Скорость роста — признак, учитываемый у мясного молодняка. Наиболее интенсивный рост приходится на первый месяц его жизни. К концу 2—3-го месяца жизни начальная живая масса молодняка увеличивается в несколько десятков раз, а относительный прирост составляет 190 % и более.

Установлены существенные различия в скорости роста птицы в зависимости от вида, породы, кросса, пола и возраста (табл. 10). Увеличение живой массы (в абсолютных показателях) происходит быстрее у гусят, затем у утят и индюшат. В возрасте 1 мес масса гусят в 2 раза больше, чем индюшат, и почти в 4 раза больше, чем цыплят. Высокая интенсивность роста и ранняя скороспелость присущи перепелам.

10. Абсолютный и относительный приросты живой массы молодняка птицы разных видов (данные 1999—2001 гг.)

Вид, генетическая группа птицы	Срок выращивания, дни	Пол	Средняя живая масса, г		Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
			в суточном возрасте	в конце выращивания			
Молодняк кур, кросс	42	Самки	41	1920	1879	44,7	191,6
«Конкурент-2»	42	Самцы	43	2270	2227	53,0	192,6
Молодняк кур, кросс	50	Самки	42	2242	2200	44,0	192,6
«Смена-2»	50	Самцы	44	2644	2600	52,0	193,5
Молодняк индеек, кросс	112	Самки	52	4250	4198	37,5	195,2
«Универсал»	112	Самцы	58	6750	6692	59,7	196,6
Молодняк гусей, линдовская порода	56	Самки	96	3663	3567	63,7	189,8
	56	Самцы	102	4196	4094	73,1	190,5
Молодняк уток, кросс	49	Самки	55	3430	3375	68,9	193,7
«Благоварский»	49	Самцы	56	3770	3714	75,8	194,1
Молодняк мускусных уток, линия Ю-1	70	Самки	46	2030	1984	28,3	191,1
	77	Самцы	48	3910	3862	50,2	195,1
Молодняк цесарок, линия ЗБ-1	70	Самки	27	950	923	13,2	188,9
	70	Самцы	27	960	933	13,3	189,1
Молодняк перепелов, порода фараон	56	Самки	8	200	192	3,4	184,6
	56	Самцы	8	160	152	2,7	181,0
Молодняк голубей, порода монден	30	Самки	20	689	669	22,3	188,7
	30	Самцы	20	728	708	23,6	189,3
Молодняк фазанов, обыкновенный подвид	91	Самки	24	622	598	6,6	185,1
	91	Самцы	25	806	781	8,6	188,0

Самцы, как правило, растут быстрее самок, за исключением перепелов и цесарок. Так, гибридные петухи на 25—30 % тяжелее самок. У индеек и мускусных уток живая масса взрослого самца примерно на 50—60 % больше массы самки. Разница в массе голубей и голубок значительно меньше — примерно 5—10 %.

Породные различия в живой массе птицы очень значительны. Например, утки мясных пород почти вдвое тяжелее яичных, куры мясо-яичного направления продуктивности тяжелее кур яичного типа на 500—900 г (15—30 %).

Индивидуальные различия в скорости роста молодняка одной и той же породы в условиях правильного выращивания достигают 10—15 % и более. Среди мясных цыплят 35—42-дневного возраста одной и той же породы можно выделить до 20—25 % особей, у которых масса значительно больше средней массы птицы по стаду.

Эту птицу в первую очередь используют в селекции для выведения линий с высокой ранней скоростью роста.

Возраст птицы также оказывает большое влияние на мясную продуктивность. С возрастом скорость деления клеток уменьшается и поэтому относительный прирост снижается, хотя абсолютный прирост до определенного предела может расти.

**Мясные формы телосложения.** В мясном птицеводстве по внешнему виду (экстерьеру) можно более точно, чем в яичном, судить о количестве и качестве мяса, о его товарной ценности. Величина птицы дает представление о ее живой массе и развитии отдельных групп мышц, упитанности, а общие контуры тела и оперение — о товарном виде. Для мясной птицы типично широкое и глубокое туловище, округлость форм, хорошее развитие наиболее ценных в мясном отношении частей тела — мышц груди, бедра и голени.

Объективно мясные формы тела определяют с помощью семи основных промеров: длины туловища, длины кия, обхвата груди, длины голени, длины плюсны, ширины таза, передней глубины туловища. Существует несколько методов оценки развития грудных мышц: определение их контура свинцовой проволокой с помощью угломера, измерение толщины этих мышц с помощью ультразвука или укола иглой или их ширины с помощью штангенциркуля. Все они недостаточно совершенны и довольно трудоемки. В практической работе селекционеры чаще оценивают развитие грудных мышц субъективно методом ощупывания их, используя 5-балльную шкалу.

На кафедре генетики и разведения животных МГАВМ и Б имени К. И. Скрябина разработан индекс развития груди, который вычисляют путем умножения ширины груди на длину кия. Величина его колеблется от 1 до 15 баллов. Отмечены высокоположительные и достоверные коэффициенты корреляции между данным индексом и показателями, характеризующими мясные качества цыплят (живая масса до убоя, выход потрошенной тушки, выход мышц — всего, выход грудных мышц) на уровне 0,45—0,87.

При оценке птицы опытных групп линий и кроссов для выявления особенностей телосложения применяют индексы эйрисомии, широкотелости и удлиненности кия. Например, индекс эйрисомии (отношение обхвата груди к длине туловища, умноженное на 100) дает представление о компактности птицы и косвенно — о развитии грудных мышц в толщину, а индекс удлиненности кия (отношение длины кия к длине туловища, умноженное на 100) — о развитии их в длину.

**Скорость оперяемости и цвет оперения.** Видный ученый птицевод И. И. Абозин (1895) установил, что оперенность птицы тесно связана с ее мясной продуктивностью. Слабооперенные особи растут хуже. К тому же к убойному возрасту они имеют перья, не закончившие рост (пеньки), ухудшающие то-

варный вид тушки. Быстрооперяющиеся цыплята лучше растут и развиваются даже в неблагоприятных условиях содержания и при пониженных температурах воздуха в птичнике. С. И. Сметнев (1978) установил коррелятивную связь между развитием оперения и ростом молодняка кур мясо-яичного направления продуктивности, а также возможность отбора быстрооперяющихся цыплят уже в суточном возрасте.

Достаточно точно можно определить скорость оперяемости молодняка в суточном, 10-дневном, 28- и 56-дневном возрасте.

В суточном возрасте быстрооперяющиеся цыплята имеют 6—7 первичных маховых перьев с разворачивающимися опахалами. Кроющие перья у них меньше и короче первичных маховых и составляют примерно 70 % их длины. Медленнооперяющиеся особи имеют менее развитые первичные маховые перья, а кроющие перья у них длиннее первичных маховых или равны им. Таким образом, соотношение длины маховых и кроющих перьев служит показателем скорости оперяемости молодняка суточного возраста.

В 10-дневном возрасте у быстрооперяющихся цыплят маховые перья первого порядка достигают основания хвоста, рулевые перья хвоста имеют длину около 1—1,5 см, опахала развернуты. У медленнооперяющихся цыплят маховые перья не достигают еще основания хвоста, иногда они едва заметны, или совсем отсутствуют, или же рулевые перья только начинают расти. Хвостовые перья у быстрооперяющихся цыплят начинают развиваться с 5-го дня жизни, а у медленнооперяющихся — с 20-го.

В 28-дневном возрасте скорость оперяемости определяют визуально по развитию перьев на спине. Как правило, у быстрооперяющихся цыплят спина полностью оперена. У цыплят со средней оперенностью перья на спине еще не выросли полностью, опахала только начинают разворачиваться. У медленнооперяющихся цыплят на спине полоска пеньков.

В 56-дневном (для кур мясного направления) и в 63—70-дневном возрасте (для кур мясо-яичного и яичного направлений) об оперенности судят по смене маховых перьев первого порядка, то есть по ювенальной линьке. К этому возрасту у быстрооперяющихся цыплят сменяется 3—4 маховых пера, у медленнооперяющихся — не более двух. У курочек смена маховых перьев первого порядка идет интенсивнее, чем у петушков.

Большое значение для товарного вида тушки имеет цвет оперения молодняка, выращиваемого на мясо. Белому оперению отдают предпочтение. Птица с цветным оперением для производства бройлеров нежелательна, так как пеньки, случайно оставшиеся на тушке после ощипывания, более заметны, чем при белом оперении. Выявлено, что доминантный ген белой окраски оперения *I* подавляет действие другого доминантного гена белой окраски *C*, то есть наследуется по типу эпистаза (взаимодействие неаллельных генов)



При этом отмечены снижение скорости роста молодняка и эффективности использования им корма до 7-недельного возраста.

Показатели наследуемости скорости оперяемости и скорости роста, а также тесная корреляция между этими признаками дают возможность использовать их в селекционной работе по повышению живой массы потомства, а следовательно, и мясных качеств птицы. Для этого выбирают производителей крупных, с большой живой массой, высокими показателями скорости роста и оперяемости. Чем создают необходимые условия выращивания.

Воспроизводительные способности птицы. Возраст наступления половой зрелости, яйценоскость, масса яиц, оплодотворенность и выводимость яиц, вывод суточного молодняка и его сохранность — признаки, характеризующие воспроизводительные способности птицы и имеющие важное значение при оценке ее мясной продуктивности, так как они прямо или косвенно характеризуют плодовитость стада.

Для сравнительной оценки плодовитости мясной птицы разных видов, пород, линий и кроссов пользуются следующей формулой:

$$П = \frac{ЯВ}{100}k,$$

где  $П$  — плодовитость, или число здорового суточного молодняка в среднем на несушку, гол.;  $Я$  — яйценоскость за учитываемый период, яиц;  $В$  — вывод молодняка, %;  $k$  — коэффициент, отражает число яиц (% от снесенных), пригодных для инкубации.

Оптимальные параметры продуктивности родительского стада мясной птицы — немаловажный фактор экономической эффективности бройлерного производства. В первую очередь необходимо учитывать яйценоскость, массу яиц и их выводимость. Важно, чтобы самки имели следующие параметры плодовитости (для мясных кур): средняя живая масса на уровне 2,8—3,3 кг, что способствует получению яиц массой 58—60 г, яйценоскость — 180—200 яиц на несушку и выводимость яиц — 80—85 %. Плодовитость кур мясных пород относительно невысокая — 110—125 здоровых суточных цыплят. Однако у родительских форм современных кроссов она может быть повышена до 150—160 цыплят. Более высокая плодовитость у перепелов — 200—210 гол. Достаточно высокой плодовитостью отличаются утки (110—120 гол.) и индейки (70—100 гол.), а очень низкой — гуси и цесарки (30—80 гол.)

Чтобы отразить мясную продуктивность птицы в едином показателе, целесообразно использовать индекс мясной продуктивности:

$$ИМП = kПМС/100,$$

где  $k$  — коэффициент затрат кормов, который определяют по оплате корма, кг на 1 кг прироста массы:  $k = Z_{\text{опт}}/Z_{\text{ф}}$  (здесь  $Z_{\text{опт}}$  — оптимальный расход корма;  $Z_{\text{ф}}$  — фактический расход корма);  $П$  — плодовитость птицы, гол.;  $М$  — живая масса перед убоем, кг;  $С$  — сохранность молодняка, %.

При комплексной оценке мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы разных видов наиболее высокая продуктивность отмечена у мясных кур (принята за 100 %), затем у уток — 99,4 % и индеек — 69 %. Продуктивность гусей составляет 44,8 %, цесарок — 36,3, перепелов — 7,2 % (Штеле А. Л., 1979).

Для анализа результатов конкурсных испытаний мясной птицы индекс мясной продуктивности определяют по формуле

$$ИМП = МС/ТЗ,$$

где  $M$  — живая масса, кг;  $C$  — сохранность птицы, %;  $T$  — период откорма, дни;  $Z$  — затраты корма, кг на 1 кг прироста живой массы.

Показатели индекса продуктивности и его составляющих по результатам конкурсных испытаний бройлеров, проведенных в России (1998 г.), приведены в таблице 11.

### 11. Результаты конкурсных испытаний бройлеров

Наименование хозяйства	Кросс	Живая масса в 50-дневном возрасте, г			Среднесуточный прирост, г	Конверсия корма, кг на 1 кг прироста	Сохранность, %	Индекс мясной продуктивности, кг
		Петухи	Куры	Средняя				
ППЗ «Большевик»	«Экспериментальный»	2587	2118	2242	45,9	2,29	98,5	201,5
Западно-Сибирская ЗОСП	«Сибиряк»	2422	2095	2258	44,3	2,29	95,5	188,3
ГППЗ «Конкурсный»	«Конкурент-2»	2480	2049	2264	44,3	2,25	97,0	195,2
ГППЗ «Красный Кут»	«Смена»	2403	2027	2215	43,4	2,45	96,0	173,6
ГППЗ «Русь»	«СК Русь-2»	2452	2242	2347	46,0	2,17	99,0	214,1
ГППЗ «Русь»	«СК Русь»	2383	2055	2219	43,6	2,28	97,0	188,8
ГППЗ «Смена»	«Экспериментальный-1»	2588	2204	2396	47,1	2,09	99,0	227,0
ГППЗ «Смена»	«Экспериментальный-2»	2515	2191	2348	46,2	2,03	99,0	229,0
ГППЗ «Смена»	«Смена-2»	2644	2242	2443	48,0	1,95	99,0	246,3
ГППЗ «Катайский»	«Смена»	2437	2016	2226	43,7	2,48	96,0	172,3
В среднем по всем группам		2490	2123	2306	45,3	2,22	97,6	202,8

Мясные качества птицы. При оценке мясных качеств птицы учитывают следующие показатели:

живую массу перед убоем (предубойная масса), которую определяют после 12—16 ч пребывания птицы без корма и 4 ч без воды;

массу непотрошенной тушки (убойная масса) — массу тушки без крови и пера (пуха у водоплавающих);

массу полупотрошенной тушки — массу тушки без крови, пера, у которой удалены кишечник с клоакой, зоб, яйцевод (у несушек);

массу потрошенной тушки — массу тушки без крови, пера, головы, ног, крыльев до локтевого сустава, у которой удалены все внутренние органы, кроме легких и почек;

съедобные части — 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;

несъедобные части — ноги (лапы), голова, кости туловища и конечностей, крылья до локтевого сустава, желудочно-кишечный тракт (пищевод, зоб, железистый желудок, кутикула, кишечник, включая содержимое, поджелудочная железа, желчный пузырь), яйцевод, яичник, семенники, гортань, трахея;

массу грудных мышц.

Все вышеперечисленные параметры, кроме живой массы, определяют при анатомической разделке (обвалке) тушек, которую проводят по единой методике, разработанной ВНИТИП. Согласно этой методике для характеристики мясной продуктивности вычисляют процентное отношение массы съедобных частей тушки к массе несъедобных, отношение массы мышц к массе костей и массы грудных мышц ко всем мышцам. Эти данные необходимы селекционеру при характеристике линий, кроссов, пород, вариантов скрещивания.

Для оценки мясных качеств отдельных линий и семей мясных кур, уток и индеек можно использовать площадь поперечного сечения грудных мышц ( $\text{см}^2$ ), определяемую после разреза тушки на уровне переднего края киля. Установлена высокодостоверная положительная связь между площадью поперечного сечения грудных мышц и основными показателями мясных качеств (выход съедобных частей, всех мышц и грудных мышц) молодняка кур ( $r = 0,45-0,92$ ), индеек ( $r = 0,48-0,99$ ) и уток ( $r = 0,48-0,91$ ). По площади поперечного сечения грудных мышц можно довольно точно судить о мясных качествах птицы, причем для определения этого показателя требуется немного времени, а тушки могут быть реализованы без каких-либо издержек.

На рисунке 19 показаны тушка 42-дневного бройлера и ее поперечный разрез. Убойная масса данного бройлера составила 1573 г (69 %), выход грудных мышц 410 г (18 %).

В отделе птицеводства ВНИИРГЖ разработана методика ускоренной оценки мясных качеств. Вместо полной разделки тушки предложено разделять ее на несколько отрубов: наименее ценные (голова, шея, крылья, плюсны) и наиболее ценные (грудь, голень с бедром). Исследованиями установлено, что последние три отруба содержат свыше 65 % мышц тушки, что дает возможность иметь



Рис. 19. Тушка 42-дневного бройлера кросса «Смена-2»:

*a* — общий вид; *б* — поперечный разрез

достаточно полную характеристику мясных качеств птицы. Производительность труда при проведении такой оценки повышается до 360 гол. в смену. При этом показателем оценки мясных качеств служит процентное отношение массы двух ценных отрубов (грудь + голень с бедром) к живой массе.

**К а ч е с т в о м я с а.** Основным показателем, характеризующим качество мяса птицы, является категория тушки, которую определяют по ее упитанности с учетом степени развития жировой и мышечной тканей. В состав тушки входят мышечная, жировая, костная и соединительная ткани, а также хрящи и связки. Чем меньше костей и хрящей и больше мышечной и жировой тканей в тушке, тем выше категоричность и питательная ценность мяса. При большом количестве жировой ткани уменьшается относительное содержание белков и снижается усвояемость мяса. Определенное значение имеет и то, как распределяется жир в тушке: внутримышечный жир труднее отделяется от мяса, чем подкожный. По мере увеличения количества соединительной ткани, содержащей неполноценные белки, снижается качество мяса, уменьшается его нежность и ухудшается вкус. Наиболее ценной считается тушка с соотношением мякоти и костей 4—4,5 : 1.

Содержание мышечной ткани в тушке колеблется в пределах 40—70 %. У бройлеров лучших кроссов удельный вес мышечной ткани составляет в грудных мышцах 94—98 %, в ножных — 92—97 %. Остальные составляющие приходятся на долю соединительной и жировой тканей.

Особенности морфологического строения различных групп мышц определяются толщиной мышечных волокон и сарколеммы (оболочки мышечного волокна), а также содержанием соединительной ткани и ее соотношением с мышечной. Волокна мышц состоят из миофибрилл, ядра и саркоплазмы. Основу миофибрилл составляют такие полноценные белки, как миозин (35—44 % всех

белков мышечной ткани) и актин (12—15 %). Саркоплазма также состоит из полноценных белков. Как правило, количество мышечных волокон с возрастом птицы не изменяется, а происходит лишь увеличение их диаметра (толщины). Так, у суточных цыплят диаметр мышечных волокон равен 8—9 мкм, в 8—недельном возрасте — 38—48, в 26—недельном — 42—55 мкм.

Оболочка мышечного волокна и соединительная ткань представлены коллагеном и эластаном, которые относят к неполноценным соединительным белкам, нерастворимым в воде и солевых растворах. Повышенное количество этих компонентов снижает качество мяса.

Жировая ткань является разновидностью рыхлой соединительной ткани, клетки которой заполнены жиром. Основу жиров птицы составляют триглицериды (сложные эфиры глицерина и жирных кислот). У птицы различают мышечный, подкожный и внутренний (абдоминальный, или брюшной) жир. Жировая ткань придает мясу сочность, нежность, специфический вкус и аромат. Под сочностью мяса понимают содержание связанной воды в мышцах. Мясо птицы, особенно кур, индеек, цесарок, несколько суховато, поэтому увеличение сочности мяса желательно. Ее определяют по площади влажного пятна на бумаге, полученного от сжатой навески мяса.

Нежность мяса определяют по содержанию в нем соединительной ткани: чем меньше этой ткани, тем выше качество мяса. Для определения нежности мяса служит прибор (Иоцюз Г. П., 1979), с помощью которого измеряют силу, необходимую для проникновения в пробу мяса металлического наконечника.

При дегустации мяса выявляют различия во вкусе мяса птицы отдельных видов, линий и кроссов.

На качество мяса кроме наследственных факторов (вида, породы, линии, кросса), пола и возраста влияют и факторы внешней среды, в частности кормление. Важное значение в кормлении птицы имеют уровень протеина, обменной энергии, сочетание кормов в рационах и др. Например, аминокислотный состав витаминно-минеральных премиксов, кормов влияет на интенсивность обмена веществ и образование липидов в организме; жирокислотный состав мяса связан с добавками растительных и животных жиров. На качестве мяса птицы сказываются также условия содержания. Так, бройлеры, выращенные в клетках, имеют более жирное мясо, чем их сверстники, которых содержат на полу, на глубокой подстилке. Ультрафиолетовое облучение цыплят способствует увеличению липидов и сухого вещества в мышечной ткани, что улучшает качество мяса и его питательную ценность.

Один из наиболее объективных показателей питательной ценности мяса птицы — его химический состав (табл. 12).

Лучшими питательными свойствами обладает мясо индеек и кур, причем по содержанию в нем белков и соотношению их с

## 12. Химический состав и питательная ценность мяса сельскохозяйственной птицы разных видов

Вид птицы	Содержание в среднем, %				Питательная ценность 100 г мяса, ккал (кДж)
	воды	белка	жира	зола	
Цыплята	71,4	21,5	6,8	0,9	152 (638)
Куры	67,1	19,0	13,1	1,0	200 (840)
Индюшата	68,4	22,5	8,2	0,9	176 (739)
Индеек	60,3	19,9	19,1	1,0	240 (1008)
Утята	56,6	15,8	26,8	0,8	294 (1235)
Утки	50,4	13,0	35,6	0,8	365 (1533)
Гусята	52,9	16,8	29,8	0,6	323 (1356)
Гуси	48,9	12,2	38,1	0,8	369 (1549)
Цесарки	68,0	19,2	11,7	1,1	187 (785)
Перепела	72,7	21,2	3,6	1,2	125 (525)
Фазаны	68,5	28,5	1,0	1,3	120 (504)
Мясные голуби	75,5	21,0	1,4	1,5	110 (462)
Куропатки	72,0	23,5	2,0	1,0	117 (491)

жиром наивысшие показатели имеет молодняк птицы этих видов. В мясе цыплят-бройлеров и индюшат меньше жира (6—8 %) по сравнению с мясом гусей (30—39 %) и уток (26—36 %), но существенно больше белка (21,5—22,5 % против 12—17 %).

У кур, цесарок и индеек грудные мышцы и мышцы крыла белого цвета, а ножные мышцы и мышцы осевого скелета темно-красного. Цвет мяса уток и гусей красный и не зависит от местоположения и функций мышц. Мясо цесарок, фазанов, перепелов характеризуется высокими питательными и вкусовыми качествами, присущими боровой дичи. Мясо голубей отличается особой нежностью, имеет высокие вкусовые качества, достаточно питательно и относится к категории деликатесной диетической продукции.

В мясе индеек низкое содержание холестерина. Большая часть мышечной ткани индеек относится к белому мясу, биологически более ценному. Биологическая ценность мяса птицы прежде всего обуславливается полноценностью его белков, то есть содержанием и соотношением в них незаменимых аминокислот (табл. 13).

## 13. Аминокислотный состав мяса птицы, % (Сметнев С. И., 1978)

Аминокислота	Цыплята			Индюшата	Утята
	мясной фарш	белое мясо	красное мясо	мясной фарш	
Триптофан	1,20	1,40	1,20	1,45	1,15
Треонин	4,30	4,41	4,84	4,23	4,67
Изолейцин	5,28	3,79	3,80	5,25	5,04
Лейцин	7,23	6,73	7,48	7,65	8,28
Лизин	8,79	11,27	9,11	9,05	9,21
Метионин	2,61	2,92	2,57	2,77	2,65
Фенилаланин	3,94	3,85	3,33	4,00	4,21
Валин	4,91	4,01	4,18	4,95	5,13
Гистидин	2,89	4,16	3,33	2,70	2,43

Полноценность белков мяса птицы определяют по треониновой и триптофановой аминокислотной формуле продукта и сравнивают с оптимальной, предложенной Всемирной организацией ФАО. Триптофан и треонин считаются наиболее дефицитными аминокислотами в рационе человека, поэтому их содержание принимают за единицу и по ним рассчитывают все остальные аминокислоты. Например, оптимальная триптофановая формула ФАО для мяса цыплят бройлеров следующая: триптофан — 1; треонин — 2; изолейцин — 2,8; лейцин — 4,4; лизин — 3,2; метионин — 0,8; валин — 3,2; фенилаланин — 2,8.

Однако пищевая ценность мяса птицы не ограничивается только его питательностью и полноценностью белка, она обусловлена также количеством жира и соотношением отдельных жирных кислот. Белое мясо кур и индеек, мясо перепелов отличается небольшим содержанием жира, поэтому его чаще используют в детском и диетическом питании. Желательно, чтобы в мышечной ткани содержание жира не превышало 3,5—4 %. Липиды мяса птицы в отличие от липидов мяса других сельскохозяйственных животных богаты незаменимыми для человека жирными кислотами — линолевой, линоленовой и арахидоновой, на долю которых приходится 22 % массы всех жиров. В говяжьем и бараньем жире сумма незаменимых кислот составляет лишь 2—4 %, в свином — 9 %.

С возрастом птицы содержание незаменимых жирных кислот уменьшается, поэтому жир молодняка сельскохозяйственной птицы более ценный в биологическом отношении, чем жир взрослых особей.

Мясо птицы содержит некоторые минеральные вещества (фосфор, кальций, железо), а также витамины (Е и группы В). Из минеральных веществ больше всего содержится фосфора в мясе цыплят-бройлеров — 80—120 мг%, в мясе взрослых кур — 90—130 мг%; кальция — 5—7 и 6—11 мг% соответственно. Мало в мясе бройлеров железа — 1,5—5 мг%. Кроме того, в мышечной ткани кур находится, мг%: натрий — до 300, калий — 220—230, марганец — 0,3—0,4, цинк — 0,1—0,3, медь — 0,2. В незначительных количествах найдены селен, кобальт, молибден, магний, никель, хром, алюминий, цезий. Таким образом, мясо бройлеров считается хорошим источником минеральных веществ и микроэлементов.

Содержание витамина В<sub>5</sub> в мясе бройлеров достигает 4—7,5 мг%, витамина В<sub>7</sub> — 3—5, витамина Е — 1—2 мг%.

Сравнительный анализ качества мяса птицы свидетельствует о преимуществах мяса цыплят-бройлеров по таким показателям, как содержание белка и его биологическая ценность, переваримость и усвояемость. Особенно существенны различия по коэффициенту переваримости мяса: у бройлеров, так же как и у дичи, он составляет 94—95 %, у кур — 72, уток — 68, индеек — 67 %.

Затраты корма (оплата корма продукцией). Показатель затрат корма на единицу прироста живой массы имеет большое практическое и экономическое значение при оценке мясной продуктивности птицы, так как известно, что себестоимость мяса на 70 % определяется затратами корма.

Затраты корма коррелируют с ростом (развитием) птицы: чем быстрее птица растет, тем ниже затраты. Главная цель при работе с мясной птицей — получение продукции в наиболее короткий срок откорма и при возможно меньших затратах корма.

### 3.3. ПЕРО-ПУХОВОЕ СЫРЬЕ

При производстве яиц (пищевых и инкубационных) и мяса птицы получают ценное перо-пуховое сырье. В настоящее время около 70 % перо-пухового сырья используют для производства перьевой муки, содержащей 9—10 % воды, 68—75 — протеина, 4—5 — клетчатки и 8—20 % золы, и 30 % сырья — для производства перо-пуховых изделий (подушек, перин, одеял, спальных мешков, детской одежды и др.).

Перо-пуховое сырье подразделяют по видам птицы (на куриное, гусиное, утиное, индюшиное и цесариное) и по способу его получения (при убое, с живой, а также павшей птицы).

Соотношение пуха и пера у сельскохозяйственной птицы разных видов неодинаково и приведено в таблице 14.

14. Соотношение пера и пуха у птицы разных видов, %

Вид птицы	Выход пера и пуха (в среднем с 1 гол.), г	Подкрылок	Контурное перо (кроющее)	Пух	Писчее перо
Гуси	300	21,6	51,8	17,5	9,1
Гусята	180	24,6	60,4	15,0	—
Утки	130	23,4	65,1	11,5	—
Утята	75	24,5	67,5	8,5	—
Куры	120	23,6	76,4	—	—
Цыплята	80	23,4	76,6	—	—
Индейки	350	26,9	73,1	—	—

В зависимости от вида птицы строение оперения имеет свою специфику. Так, у гусей выделяют мягкое кроющее перо (50—55 %), подкрылок (20—25 %), пух (15—20 %) и писчее перо (8—10 %). Из писчего пера делают зубочистки, поплавки для удочек, цветы. Перья подкрылка имеют длину от 8 до 23 см и характеризуются высокой упругостью. Подкрылок, как правило, идет на переработку для производства перьевой муки. Наибольшую ценность представляет гусиный пух, характеризующийся высокими теплозащитными свойствами.



От уток также получают ценный пух, но значительно меньше, чем от гусей (примерно 20—25 г, тогда как от гусей 45—50 г), мелкое контурное перо и подкрылок.

Перо кур и индеек менее ценно, чем перо водоплавающей птицы. Оно имеет грубый ломкий стержень, характеризуется малой упругостью и меньшей легкостью, довольно легко сваливается, образуя комки. В его состав входят подкрылок (маховые и рулевые перья) и мелкое перо. У кур и индеек в оперении пух отсутствует. Мелкое куриное и индюшиное перо используют при производстве пухо-перьевых изделий (подушек, перин, одеял и т. д.), а крупное перо — дамских шляп, перьевой муки и др.

При оценке качества пера и пуха определяют следующие показатели:

размер пера, который колеблется в пределах 1—35 см;

массу пера и пуха, получаемых с одной головы при убойе птицы или при прижизненной ошипке (гусей);

теплоизоляционные и водоотталкивающие свойства;

упругость, плотность и сопротивление к излому. Следует отметить, что при тепловой обработке под давлением перо теряет упругость, становится более ломким;

внешний вид и запах. Гусиный и утиный пух должен быть чистым, без пожелтения и оторванных бородак, а перо всех видов сельскохозяйственной птицы — чистое, целое, с хорошей упругостью, запах пуха и пера — естественный, без плесневых, гнилостных и других посторонних запахов.

Качество перо-пухового сырья оценивают в специальных лабораториях.

Сдаваемое сырье не должно быть повреждено молью. Допускается влажность не более 12 %, содержание недоразвитых перьев не более 1,5 %, слипшихся перьев — до 5, пыли — до 1,5 %.

Гусиное перо и пух — наиболее высокоценное сырье. В настоящее время в ряде стран (Венгрия, Болгария, Германия, Россия, Украина и др.) разработана технология получения перо-пухового сырья методом прижизненного ошипывания гусей.

Прижизненную ошипку пера и пуха проводят на ремонтном молодняке и взрослых гусятах всех пород. После ошипки гусей содержат в помещении и в течение 2 нед кормят полнорационными комбикормами с содержанием 17—18 % сырого протеина, чтобы быстрее восстановился перьевой покров. При соответствующих условиях содержания и кормления оперение полностью восстанавливается через 1,5 мес.

По технологии ошипки гусей материал приведен в разделе 8.5.5. Во Франции ошипывают прижизненно не только гусей, но и индеек 2 раза в год — летом и осенью.

Благодаря чистоте и другим качествам перо, снятое с живой птицы, ценится выше, чем полученное от убитой.

### 3.4. 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, кроме помета, служат сырьем для производства кормов животного происхождения (сухих и вареных белковых). Чаще всего используется технология получения сухих кормов.

При производстве кормов животного происхождения из отходов птицеводства различают две категории сырья: к первой относят нежиросодержащее сырье, в котором доля жира не превышает 16 % сухого вещества; ко второй — жиросодержащее (16 % жира и более), идущее не только на изготовление кормовой муки, но и на вытопку технического жира.

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 видах с соблюдением ветеринарно-санитарных правил. Нарушение технологических и санитарно-ветеринарных правил может привести к выпуску продукции с повышенной бактериальной обсемененностью, что недопустимо.

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.

Химический состав различных видов кормовой муки приведен в таблице 15.

15. Химический состав кормовой муки, %, не более (кроме протеина)

Показатель	Вид муки по сортам										
	мясокостная			мясная		кровяная		костная		перьевая	
	I	II	III	I	II	I	II	I	II	I	II
Влага	9	10	10	10	12	9	11	10	10	9	10
Жир	11	16	18	12	18	3	5	10	15	4	7
Зола	28	30	40	12	14	6	10	60	—	8	12
Протеин, %, не менее	50	42	30	64	54	81	73	20	15	75	68
Клетчатка	2	2	2	2	1	1	1	—	—	4	5

Запах качественной муки, как правило, специфический, но не гнилостный и не затхлый. Срок хранения кормовой муки 6 мес со времени изготовления.

При переработке отходов птицеводства, содержащих большое количество жира, можно получить, как отмечалось выше, живот-

ный технический жир, который используют в мыловаренном, текстильном, консервном производствах, в парфюмерии. По органолептическим и физико-химическим показателям технический жир должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 16.

16. Характеристика технического жира

Наименование показателя	I сорт	II сорт	III сорт
Цвет при температуре 15—20°C	От матово-белого до желтого с разными оттенками	От матово-белого до светло-коричневого	От матово-белого до темно-коричневого
Содержание, %, не более:			
влаги	0,5	0,5	0,5
неомыляемых веществ	0,5	1,0	1,25
веществ, не растворимых в эфире	0,75	2,0	3,0
Температура застывания жирных кислот, °C, не ниже	34	34	Не нормируется
Кислотное число, мг КОН, не более	10	25	»

Птичий помет — высококонцентрированное и быстродействующее удобрение, которое можно применять на любых почвах и под все сельскохозяйственные культуры.

В практике промышленного птицеводства для качественной оценки помета используют в основном следующие показатели: относительную влажность и насыпную массу, определяющие физическое состояние помета (жидкое, вязкое, сыпучее); содержание химических элементов, характеризующих качество помета как сырья для получения концентрированных органических удобрений или добавок к рациону.

Данные по выходу помета, его химическому составу и физическому состоянию приведены в таблице 17.

17. Выход, химический состав, физическое состояние помета сельскохозяйственной птицы разных видов

Вид птицы	Выход помета в сутки, г	Химический состав, %				Физическое состояние
		вода	азот	фосфор	калий	
<i>Молодняк</i>						
Цыплята:						
бройлеры	65	68	1,54	0,48	0,36	Сыпучее
яичные (1—140 дней)	100	66	1,65	1,0	0,62	»
мясные	110	74	1,45	0,55	0,49	Сыпуче-вязкое
Индюшата:						
на мясо	160	70	1,76	0,69	0,40	Сыпучее
ремонтные	231	72	1,33	0,48	0,32	Сыпуче-вязкое
Гусята:						
на мясо	200	76	1,42	0,72	0,48	Вязкое
ремонтные	340	78	1,40	0,67	0,45	»
Утята:						
на мясо	190	78	1,10	0,45	0,20	»
ремонтные	280	78	1,20	0,45	0,30	»

Вид птицы	Выход помета в сутки, г	Химический состав, %				Физическое состояние
		вода	азот	фосфор	калий	
<i>Взрослая птица</i>						
Куры:						
яичные	155	73	1,31	0,68	0,59	Сыпуче-вязкое
мясные	160	73	1,52	0,55	0,48	Вязкое
Индейки	260	64	1,68	0,61	0,38	Сыпучее
Гуси	392	82	1,38	0,58	0,43	Вязкое
Утки	340	80	1,00	1,40	0,62	»

В птичьем помете выявлены в микродозах следующие микроэлементы, %: железо — 0,01—0,04; магний — 0,019—0,044; марганец — 0,005—0,01; цинк — 0,004—0,056; медь — 0,0025—0,0094.

Физическое состояние помета связано в первую очередь с его относительной влажностью. Влажность свежего помета кур и индеек составляет 78 %, уток и гусей — 83—85 %.

На многих птицефабриках, особенно при клеточном содержании птицы, помет избыточно переувлажнен. Это значительно ухудшает санитарно-гигиеническое состояние среды обитания птицы, увеличивает объем операций, связанных с транспортировкой помета, и осложняет процесс его утилизации.

Из всех известных способов хранения и переработки помета наиболее перспективен в нашей стране и за рубежом способ термической обработки. Для сушки помета применяют вращающиеся барабанные сушилки.

Помет птицы, высушенный при высокой температуре, становится сыпучим и вместе с тем сохраняет свою питательную ценность. При термической обработке погибают патогенные микроорганизмы, происходит стерилизация помета.

**Контрольные вопросы и задания.** 1. Каков химический состав куриного яйца? 2. Что такое яйцекладка и какие факторы влияют на нее? 3. Какие способы учета и оценки кур по яичной продуктивности вы знаете? 4. Назовите факторы, влияющие на мясную продуктивность сельскохозяйственной птицы. 5. Перечислите показатели мясной продуктивности птицы. 6. Какие параметры учитывают при анатомической разделке тушек? 7. Расскажите о перо-пуховом сырье, его свойствах и применении. 8. Какие виды дополнительной (побочной) продукции получают от птицы?

## Глава 4

# ПОРОДЫ, ЛИНИИ И КРОССЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ



### 4.1. ПОРОДООБРАЗОВАНИЕ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

В птицеводстве под *породой* понимают большую группу птицы, имеющую общее происхождение, схожие продуктивные, физиологические и морфологические признаки, стойко передающие их потомству. Порода должна иметь не менее 40 тыс. чистопородных особей кур и не менее 15 тыс. особей птицы других видов.

В настоящее время насчитывается пород кур более 100, уток — 25, индеек — 12, гусей — более 40, цесарок — 5 и 2 породы страусов.

Все породы созданы путем длительной селекции. Породообразование идет и в настоящее время. Сначала формируют породную группу. Она должна включать в себя не менее 12 тыс. гол. кур или не менее 10 тыс. особей птицы других видов, с которыми идет работа по консолидации признаков и свойств.

В породной группе идет сложный процесс консервативной наследуемости отдельных продуктивных, физиологических и иных признаков. Только когда при разведении «в себе» потомству будут стойко передаваться заданные показатели, можно переходить к формированию и утверждению породы. Статус породы присваивает Государственная комиссия по испытанию и охране селекционных достижений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

После утверждения породу или кросс вносят в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к испытанию. Авторы получают патент на изобретение.

В настоящее время в Государственный реестр России включены 228 пород, породных групп, линий и кроссов сельскохозяйственной птицы разных видов.

*Линия* — это внутривидовая или межвидовая группа птицы, происходящая от выдающихся производителей и отличающаяся от других групп направлением продуктивности и определенными признаками. Несколько сочетающихся линий, при скрещивании которых у потомства наблюдается эффект гетерозиса, называют *кроссом*.

*Гетерозис* — явление гибридной силы, проявляющееся у потомства по сравнению с родительскими формами по продуктивности,

жизнеспособности и конституционной крепости в первом поколении и, как правило, в дальнейшем не передающееся по наследству.

В промышленном птицеводстве распространение получили двух-, трех- и четырехлинейные кроссы.

Большинство современных кроссов за счет скрещивания линий, характеризующихся высокой комбинационной сочетаемостью, имеют истинный гетерозис по яйценоскости и массе яиц от 3 до 10 %.

Целенаправленная селекционная работа, правильное применение генетических достижений позволили практикам-птицеводам за последние два десятилетия получить породы, линии и кроссы птицы с высокими продуктивными и воспроизводительными качествами, хорошей жизнеспособностью.

## **4.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРОД, ПОРОДНЫХ ГРУПП, ЛИНИЙ И КРОССОВ**

С момента приручения диких банкивских кур люди стремились улучшить их продуктивные показатели — увеличить живую массу и получить как можно больше яиц. Наряду с искусственным отбором лучших особей им создавали необходимые условия содержания и кормления.

Часто эти приемы были неосознанными и только по истечении длительного времени стали применять направленный отбор и подбор пар, с тем чтобы потомство имело более выраженную продуктивность. Процесс получения птицы высокой продуктивности стал управляемым и направленным.

Так появилось специализированное бройлерное производство, а спрос одновременно и на мясо, и на яйцо повлиял на создание птицы комбинированного направления продуктивности: мясного и яично-мясного.

Ч. Дарвин впервые изложил классификацию пород в процессе одомашнивания птицы. Все одомашненные виды птицы можно разделить на сухопутных и водоплавающих. К сухопутным относят кур, индеек, цесарок, страусов, перепелов, голубей; к водоплавающим — уток и гусей.

В настоящее время существует несколько систем классификации пород, кроссов и линий птицы: по продуктивности; живой массе; пигментации скорлупы яиц; методу выведения линий и т. д. (табл. 18).

## **4.3. КУРЫ**

В куроводстве в основу классификации пород положено направление продуктивности птицы: яичное, мясное, общепользо-

### 18. Классификация пород, кроссов и линий

Основание для классификации	Тип популяции	Породы						Кроссы						Линии												
		кур		индеек		уток		гусей		кур		индеек		уток		гусей		кур		индеек		уток		гусей		
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
По продуктивности	Яичные	+	+	х	+	+	х	х	+	+	+	х	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	х
	Мясо-яичные	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	Мясные	+	+	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	+
	Спортивные	+	+	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	+
По живой массе	Декоративные	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Мини	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Легкие	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Средние	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
По пигментации скорлупы	Тяжелые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Тяжелые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Сверхтяжелые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Белая	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
По степени завершенности линий	Коричневая	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Голубая	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Пятнистая	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Основные	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
По методу введения линий	Резервные	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
	Экспериментальные	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
	Простые	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
	Синтетические	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
По месту линии в кроссе	Прародительские	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
	Родительские	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
	Отловские	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
	Материнские	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х

П р и м е ч а н и е. Знак «+» означает существование популяции; «-» — отсутствие популяции, не исключающее возможности ее существования; «х» — отсутствие популяции.

вательное (мясо-яичное или яично-мясное), декоративное и спортивное (см. цв. вкл.).

Наиболее обширная группа общепользовательных пород: род-айланды, нью-гемпширы, суссексы, фавероли, австралорпы, орпингтоны, виандоты, плимутроки, загорские лососевые, первомайские, кучинские юбилейные, панциревские, голошейные, полтавские глинистые, московские белые и черные, адлерские серебристые, юрловские голосистые черные, ливенские и др.

Декоративные породы: бентамки, фениксы, шелковые, гуданы, голландские белохохлые, орловские — ситцевое, белая, алая и др.

Спортивные породы: корнуэльские, старые английские бойцовые, индийские, малайские бойцовые, куланги, падуаны, даканы и др.

#### 4.3.1. ЯИЧНЫЕ КУРЫ

Куры яичного направления продуктивности характеризуются невысокой живой массой (до 2,5 кг), легким костяком, плотным оперением, прямостоячим листовидным гребнем с семью зубцами, хорошо развитыми мочками. Возраст снесения первого яйца 125—126 дней, а физиологическая скороспелость наступает в 140—145 дней.

Среди пород яичного направления наиболее распространены леггорны. Они имеют белое, черно-пестрое и буро-полосатое оперение. Как правило, откладывают яйца с белой скорлупой. Для получения скорлупы различных оттенков леггорнов скрещивают с курами пород род-айланд или нью-гемпшир.

При участии кур белых леггорнов была выведена отечественная порода русская белая, широко используемая в период с 1945 по 1965 г. Благодаря ей Россия сделала значительный скачок в производстве яиц и обеспечении жителей страны этим диетическим продуктом.

Работа по созданию отечественной породы кур, хорошо приспособленной к российским условиям содержания и кормления, была начата в 1929 г. в племенных хозяйствах «Птичное», «Кучино», «Горки-II» и экспериментальном хозяйстве ВНИТИП, а также в хозяйствах «Пачелма», «Арженка» и «Поворино». Лучших представителей породы леггорн скрещивали с курами местных популяций, в дальнейшем помесей разводили «в себе» для получения желаемых результатов. Только в начале 50-х годов XX в. порода была утверждена. С заводом в страну новых высокопродуктивных кроссов породы леггорн и их акклиматизации позиции этой породы были утрачены, хотя птица еще находится в генофондных хозяйствах и у любителей-птицеводов.

Типичные представители яичного направления продуктивности — минорки, которые были выведены в Испании на о-ве Минорка и в Россию завезены в 1880 г. Доминирующее оперение черное с зеленоватым отливом.



К яичному направлению относят также андалузских, украинских ушанок, орловских, испанских черных, гамбургских и итальянских куропатчатых кур. Эти породы менее распространены, но могут быть использованы в качестве ценнейшего генетического материала при выведении новых линий и кроссов.

Орловская порода кур создана русскими любителями-птицеводами более 200 лет тому назад. Птица крепкой конституции, с коротким изогнутым клювом, имеет алое оперение, встречаются черногрудые, черные и ситцевые особи. В настоящее время ее используют в петушиных боях. Разводят из-за красивого оперения петухов.

В результате направленной селекции куры несут яйца круглый год и имеют хорошую продуктивность (до 280 яиц). Распространены в хозяйствах птицеводов-любителей и фермеров. Как ценнейший генофонд сохраняется в коллекции ВНИТИП.

Для производства яиц используют гибридов, получаемых путем скрещивания специализированных линий.

Птица исходных линий А, В и С «Старкросса-288» была завезена в страну из Канады, из фирмы «Шейвер» в 1963 г. Схема скрещивания для получения гибридов следующая:

$$\delta B \times \text{♀} A \rightarrow \delta BA \times \text{♀} C \rightarrow \text{♀} BAC.$$

Гетерозис по яйценоскости в этом кроссе 5–11%. В лучших стадах гибриды сносили до 285 яиц массой 62 г.

На основе птицы кросса «Старкросс-288» и линий японского происхождения фирмы «Ивая» в Государственном племенном птицеводстве (ГППЗ) «Маркс» Саратовской области совместно с учеными ВНИТИП создан двухлинейный кросс «Старт Н-23». Гибридов получают от скрещивания линий Н2 и Н3 по схеме

$$\delta H2 \times \text{♀} H3 \rightarrow \text{♀} H23.$$

Птица этого кросса хорошо приспособлена к местным условиям и отличается высокой яйценоскостью при низких затратах кормов в процессе производства яиц.

За 72 нед жизни в лучших стадах от несушек получают по 282 яйца со средней массой 60 г при затратах кормов на 1 кг яичной массы 2,8–2,9 кг.

Двухлинейный кросс «П46» создан учеными ВНИТИП. В конструировании кросса были использованы куры японского и канадского происхождения породы белый леггорн.

Схема получения гибридов:

$$\delta P4 \times \text{♀} P6 \rightarrow \text{♀} P46.$$

Птица данного кросса хорошо приспособлена к условиям России. От несушек получают по 265–270 яиц средней массой 60 г.

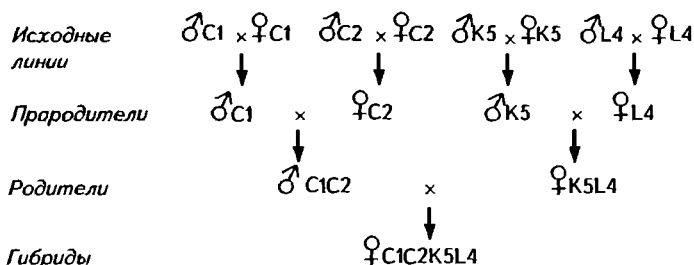
Трехлинейный кросс «Беларусь-9» получен учеными Белорусской ЗОСП. Отцовская форма Б-9 представлена серой калифорнийской породой, а Б-9(56) — белыми леггорнами. Схема получения гибридов:

$$\delta \text{ Б-9(5)} \times \text{♀ Б-9(6)} \rightarrow \text{♀ Б-9(56)} \times \text{♀ Б-9(4)} \rightarrow \delta \text{ Б-9(456)}.$$

Гибриды наследуют от серых и белых кур высокую яйценоскость — до 260 яиц массой 59—60 г.

Четырехлинейный кросс «Хайсекс белый» создан в Голландии на фирме «Еврибрид». Исходные линии завезены в ГППЗ «Птичное» и «Нагорный» в 1974 г.

Схема получения гибридов:



Линии кросса получены на базе птицы породы белый леггорн. К линии С2 была прилита кровь (путем вводного скрещивания) породы нью-гемпшир, поэтому у отдельных особей появляется бурая окраска оперения.

Отцовские линии С1 и С2 характеризуются повышенной живой массой и массой яиц, а материнские линии К5 и L4 — высокой плодовитостью (яйценоскостью и выводимостью). У финального гибрида гетерозис составляет 5—15 %.

На птицефабриках России птица кросса «Хайсекс белый» имеет следующие показатели: сохранность молодняка 95 %; взрослого поголовья 89 %; яйценоскость 300—315 шт.; масса яиц 63 г; живая масса взрослых кур 1700—1800 г; затраты кормов на производстве 10 яиц 1,24 кг.

На базе кросса птицы «Хайсекс белый» в ГППЗ «Птичное» выведен кросс «Заря-17». Птица этого кросса хорошо приспособлена к местным условиям и продуктивность имеет такую же, как в завезенном кроссе.

От несушек получают по 300 яиц со средней массой 63—64 г. Затраты корма на 1 кг яичной массы составляют 2,4—2,5 кг.

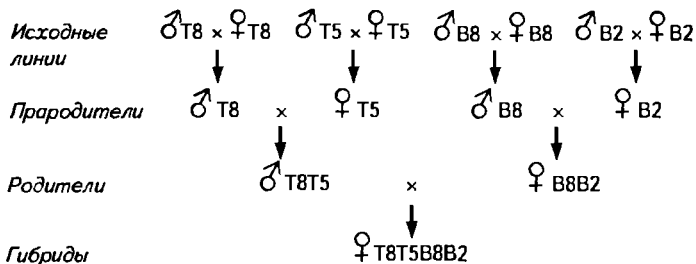
В настоящее время ведется селекционная работа по улучшению продуктивных качеств этого кросса.

Четырехлинейный кросс «Хайсекс коричневый» фирмы «Еврибрид» (яйца с коричневой скорлупой) был завезен в нашу стра-

ну в 1975 г. Отцовские линии Т8 и Т5 характеризуются повышенной живой массой и массой яиц, а материнские — В8 и В2 — высокой выводимостью яиц, сохранностью и яйценоскостью.

При скрещивании контрастных по продуктивности линий в прародительском и родительском стадах у гибридов проявляется эффект гетерозиса по основным показателям в пределах 5—15 %.

Схема скрещивания:



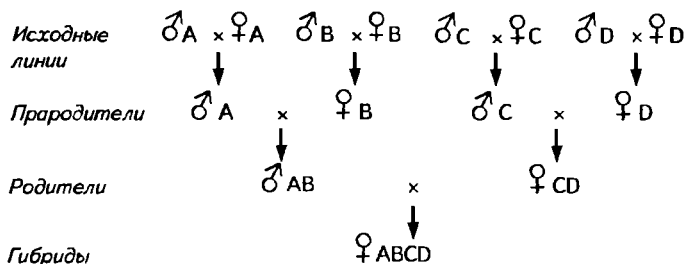
Продуктивность несушек кросса «Хайсекс коричневый» следующая: сохранность молодняка 95 %, взрослого поголовья — 88—89 %; яйценоскость 300—305 шт.; масса яиц 64—65 г; живая масса взрослых кур 2000—2200 г; затраты кормов на производство 10 яиц — 1,3 кг.

Кросс аутосексный, в суточном возрасте гибридные курочки коричневые, а петушки светло-желтые. Темперамент птицы умеренный и гибриды хорошо приспособлены как к клеточному, так и к напольному содержанию.

Новый кросс птицы «Прогресс», несущей яйца с коричневой скорлупой, был создан учеными ВНИТИП в ГППЗ «Пачелма» на базе исходных линий кросса «Хайсекс коричневый». Эта птица хорошо приспособлена к местным условиям и отличается высокой яичной продуктивностью.

Четырехлинейный кросс «ЛСЛ» (яйца с белой скорлупой) получен учеными и специалистами немецкой фирмы «Ломанн Тиерпухт» на базе породы белый леггорн. В Россию завезен в 1980 г.

Схема скрещивания:



Кросс раннеспелый, 50%-й продуктивности птица по стаду достигает в 145—148 дней. Живая масса взрослых кур 1,7—1,9 кг, масса яиц 62—63 г, затраты корма на 1 кг яичной массы 2,1 кг.

Птица кросса «ЛСЛ» использована при создании и выведении новых и высокопродуктивных линий и кроссов в племенных хозяйствах России.

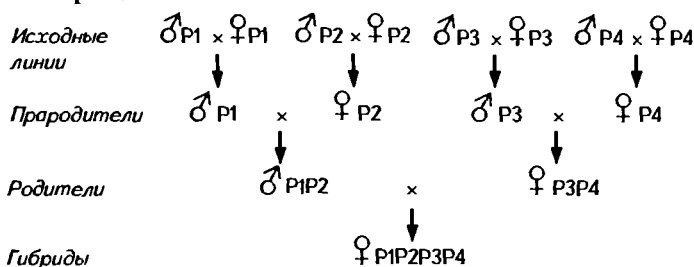
Исходные линии четырехлинейного кросса «Ломанн коричневый» были завезены в Россию в ГППЗ «Свердловский» в 1989 г. Кросс аутосексный. Схема скрещивания исходных линий (А, В, С и D) такая же, как и при получении гибридов кросса «ЛСЛ».

Птица линий А и В имеет темно-коричневое оперение и характеризуется наличием гена золотистости «*s*», а птица линий С и D — с белым оперением и имеет ген серебристости «*S*», что позволяет при скрещивании родительских форм получать аутосексных по цвету оперения суточных цыплят: петушки светлые, курочки коричневые. Точность сексирования молодняка составляет 99 %.

Куры финального гибрида «Ломанн коричневый» во взрослом состоянии имеют светло-коричневое оперение с белой окантовкой хвоста. Яйценоскость — более 300 яиц массой 65 г. Цвет скорлупы коричневый. Живая масса молодняка в 18-недельном возрасте 1,4 кг, взрослых кур — 2,2 кг.

На базе птицы кросса «Ломанн коричневый» учеными ВНИТИП и специалистами ГППЗ «Свердловский» создан отечественный кросс «Родонит», хорошо приспособленный к условиям России. В общем объеме производства пищевых яиц по России птица кросса занимает 50 %.

Схема скрещивания:



Кросс высокопродуктивный, аутосексный, раннеспелый. Возраст при 50%-й продуктивности по стаду 137 дней, яйценоскость за 68 нед жизни 315—318 яиц на несушку при массе яиц в 52-недельном возрасте 65—67 г. Живая масса в 16-недельном возрасте 1,4 кг, взрослых кур 2,2 кг. При производстве 1 кг яичной массы затраты корма составляют 2,1 кг.

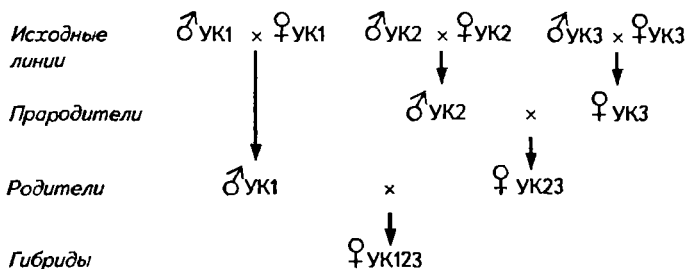
У птицы финального гибрида кросса «Родонит» отмечен гетерозис по яйценоскости 5—6 %, а по выходу яичной массы на несушку более 12 %.

Кроссы «Ломанн коричневый» и «Родонит» послужили базой

для создания высокопродуктивного трехлинейного кросса «УК-Кубань-123», хорошо приспособленного к условиям Краснодарского края и юга России. В выведении кросса принимали участие ученые ВНИИРГЖ, Кубанского ГАУ и специалисты ГППЗ «Лабинский».

Несушки данного кросса имеют коричневое оперение и откладывают яйца с коричневой скорлупой. В исходных линиях использованы следующие породы: в линии А порода красный род-айланд, в линии С белый род-айланд и в линии D белый род-айланд с прилитием крови белых плимутроков, в которую введен ген «К»—медленной оперяемости.

Схема получения гибридов:



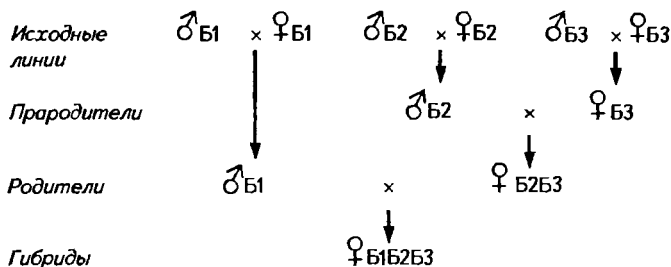
Основные показатели продуктивности кур следующие: сохранность молодняка 98,9%, взрослого поголовья 97,8%, яйценоскость — 314 шт.; масса яиц 63,5 г; выводимость яиц 80%.

Истинный гетерозис по яйценоскости составляет 4—8,5%.

В общем объеме производства яиц по России птица кросса «УК-Кубань-123» занимает более 8%.

Учеными ВНИТИП, специалистами ГППЗ «Птицевод» и объединения «Татптицепром» Республики Татарстан создан высокопродуктивный трехлинейный кросс «Бугульма» на базе голландского кросса «Бованс белый». Основными задачами при создании кросса были: хорошая приспособленность птицы к местным условиям, высокая продуктивность и, главное, аутосексность.

Схема скрещивания:

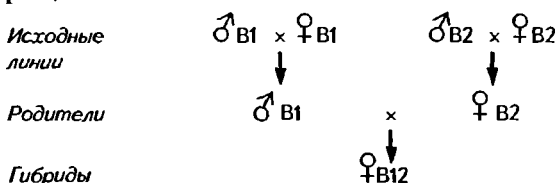


Суточные курочки (Б1Б2Б3) с рецессивным геном «к» быстрооперяющиеся, а петушки с доминантным геном «К» медленнооперяющиеся.

Продуктивность птицы следующая: возраст при достижении 50%-й продуктивности по стаду 145 дней, сохранность молодняка до 16-недельного возраста 97 %, яйценоскость за 72 нед жизни — 310—313 яиц массой 61—61,5 г. Цвет скорлупы яиц чисто-белый.

На базе четырехлинейного кросса «Бованс белый» (яйца с белой скорлупой) учеными и специалистами ВНИТИП получен двухлинейный кросс «В12».

Схема скрещивания:

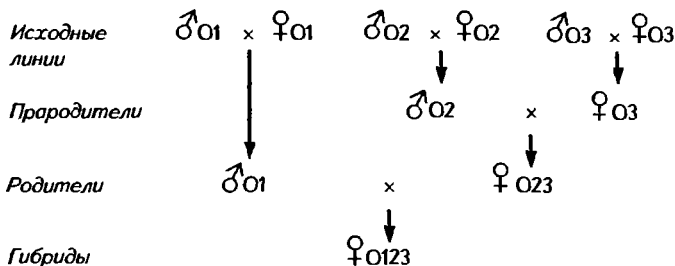


Кросс характеризуется высокой продуктивностью. Молодняк в суточном возрасте сексировается, курочки быстрооперяющиеся, петушки медленнооперяющиеся. Точность сексирования в суточном возрасте 99 %.

Живая масса взрослых кур 1,7—1,8 кг, возраст при 50%-й яйцекладке по стаду достигает 147 дней, яйценоскость 305—308 шт. при средней массе яиц 64—64,5 г.

В результате длительной селекции с лучшими генотипами из кроссов канадского происхождения 288 и 444, японского кросса «Эн-Эр» и линий М фирмы «Ивая», а также кроссов «Беларусь-9», «Заря-17» и немецкого кросса «ЛСЛ» учеными Сибирского научно-исследовательского института птицеводства создан трехлинейный кросс «Омский белый».

Кросс хорошо приспособлен к условиям Сибири и Казахстана. Схема получения гибридов:



Продуктивность гибридов в промышленных условиях следующая: яйценоскость 298—300 яиц массой 63 г, затраты кормов на производство 10 яиц 1,4 кг и выход общей яйцемассы на несушку 18 кг.

### 4.3.2. МЯСНЫЕ КУРЫ

К мясному направлению продуктивности относят следующие породы и породные группы кур: корниши, плимутроки, лангшаны, брама, кохинхины, гуданы, ля-флеш, доркинги. Наибольшее промышленное значение и применение имеют породы корниш и плимутрок.

Корниши как порода созданы в конце XVIII в. в Англии в графстве Корнуэлл. Широкая грудь и крепкий клюв у корнишей унаследованы от бойцовых кур, которые многократно скрещивались с представителями местных популяций.

По окраске оперения выделяют несколько разновидностей корнишей: белые, красные, палевые и темно-коричневые. Однако при выведении мясных кроссов используют птицу с белым оперением. Живая масса петухов до 5 кг, кур 3,8—4 кг, яйценоскость невысокая — 130—150 яиц, цвет скорлупы светло-коричневый.

Плимутроки выведены в США в середине XIX в. в окрестностях Плимута путем сложных скрещиваний кохинхинов, доркингов, испанских и доминиканских тяжелых кур. В результате разведения потомства «в себе» были получены белые, полосатые, палевые и черные плимутроки.

Цветных плимутроков используют в качестве отцовской или материнской форм при выведении общепользовательной птицы, а белых плимутроков — в качестве материнской формы при получении скороспелых бройлеров. Белые плимутроки имеют рецессивную окраску оперения. Они возникли в результате мутации при скрещивании полосатых плимутроков. Поэтому часто (до 10 %) у бройлеров наблюдается серый и темный цвет оперения.

Для белых плимутроков характерны высокие яйценоскость (более 200 яиц) и жизнеспособность (до 96 %), хорошие вкусовые качества мяса. Эти показатели стойко передаются потомству при скрещивании с корнишами.

Все современные кроссы, используемые для получения бройлеров, созданы на базе корнишей (отцовская форма) и белых плимутроков (материнская форма).

В нашу страну в 1962 г. неоднократно завозили линии и кроссы ведущих мировых фирм: «Шейвер», «Старбро» (Канада); «Гото» (Япония); «Файербен» (Англия); «Гибро» (Нидерланды); «Росс» (Шотландия); «Ломанн» (Германия); «ИЗА» (Франция); «Арбор-Эйкрос», «Хаббард», «Кобб», «Авиан Фармз» (США); «Анак» (Израиль); «Баболна» (Венгрия) и др. Все они выведены на базе отцовских форм корнишей и материнских — плимутроков.

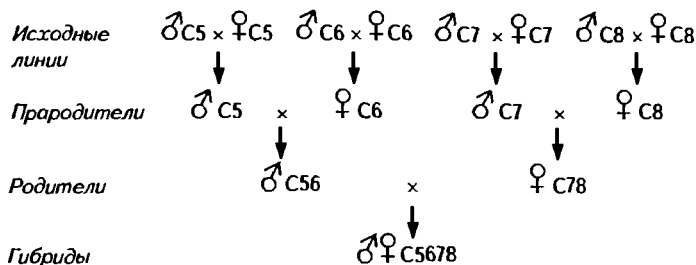
В результате длительной селекции учеными и специалистами страны на основе генотипов завозимых линий и прародительских форм были созданы кроссы, приспособленные к местным условиям: «Нева-2», «Балтика-4», «Бройлер-6», «Бройлер 6<sup>1</sup>», «Бройлер-компакт-8» и др.

В настоящее время селекционная работа с мясными кроссами кур направлена на получение более высокой яйценоскости от не-

сушек линий плимутроков и максимальных среднесуточных приростов живой массы бройлеров при минимальных затратах кормов на 1 кг прироста.

В хозяйствах России наиболее распространены бройлеры отечественного кросса «Смена-2», созданного учеными ВНИТИП и специалистами ГППЗ «Смена». Более 45 % мяса птицы в России получают от бройлеров этого кросса.

Схема скрещивания:



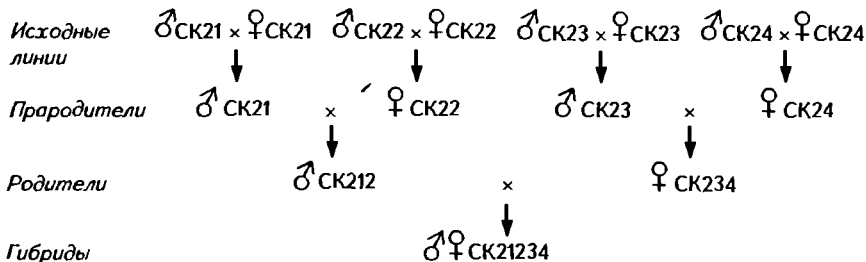
Линии отцовской формы C5 и C6 — корниши, материнской формы C7 и C8 — плимутроки.

Продуктивные показатели кросса «Смена-2»:

яйценоскость, шт.	212
выход суточного молодняка от несушки, гол.	163
оплодотворенность яиц, %	94
расход кормов на 10 яиц, кг	2,8
сохранность, %:	
молодняка	98
взрослого поголовья	97
живая масса бройлера в 42-дневном возрасте, кг	2,29
выход грудных мышц, %	18
выход мяса на одну несушку родительского стада (в живой массе), кг	285

От кросса «СК Русь-2» получают около 17 % мяса в России. Кросс четырехлинейный, создан учеными ВНИИРГЖ, Кубанского ГАУ и специалистами ГППЗ «Русь». Символы СК обозначают селекцию клеточная. Кросс от исходных линий до гибридов селекционируют в клетках. Птица хорошо приспособлена к условиям Краснодарского края и юга России.

Схема скрещивания:



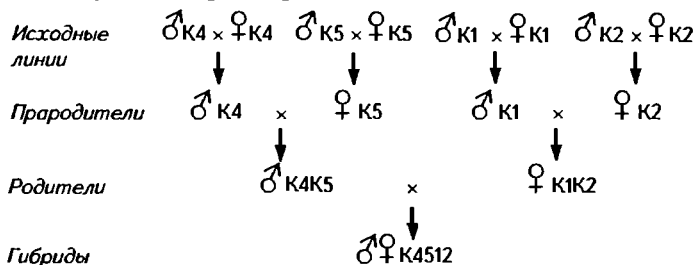


Линии отцовской формы СК21 и СК22 в кроссе представлены корнишами, а линии материнской формы СК23 и СК24 — плимутроками.

Продуктивность бройлеров кросса «СК Русь-2» за 42 дня откорма следующая: средняя живая масса 1 гол. 2125 г; среднесуточный прирост 49,8 г; сохранность бройлеров 98,4 %; затраты кормов на 1 кг прироста 1,8 кг.

В ГППЗ «Конкурсный» Московской области учеными ВНИТИП и специалистами хозяйства создан кросс «Конкурент». Особенность этого кросса — аутосексность материнской родительской формы. Молодняк сексируется по степени оперенности.

Схема получения бройлеров:

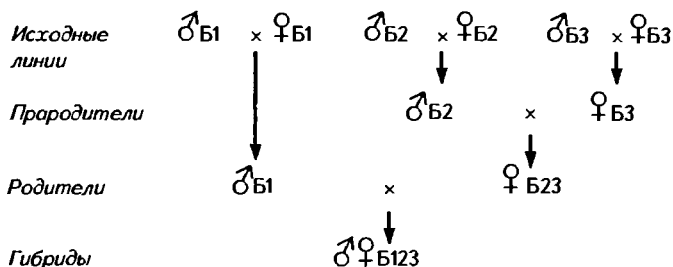


Среднесуточные приросты бройлеров за 6 нед выращивания составляют 45—50 г в зависимости от условий содержания и уровня кормления. Сохранность бройлеров 98 %. В общем объеме производства мяса кур по стране на долю кросса «Конкурент» приходится 8 %.

В целях снижения затрат на содержание исходных линий, прародителей и родителей в ГППЗ «Конкурсный» создали двухлинейный кросс «Конкурент-2». Отцовская линия К6 представлена корнишами, а материнская К7 — плимутроками. Гибриды К67 имеют высокую продуктивность и хорошо приспособлены к условиям содержания в хозяйствах России.

В 1999 г. в Государственный реестр как новое селекционное достижение включен кросс «Барос». Кросс трехлинейный, создан учеными ВНИИРГЖ и специалистами ГППЗ «Большевик» на базе кроссов «Бройлер-6», «Росс-208», «Росс-308» и «Арбор-Эйкрез».

Схема получения гибридов:

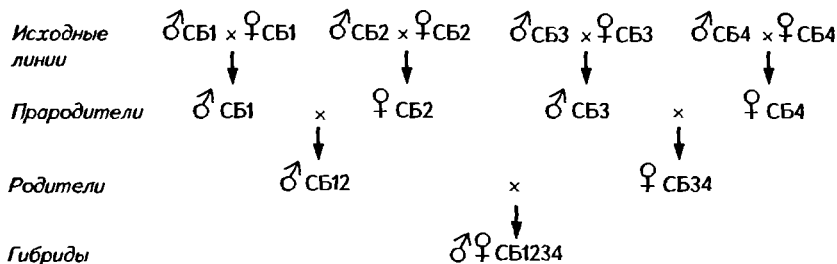


Отцовская линия Б1 представлена корнишами, а линии материнской формы Б2 и Б3 — плимутроками. Для линии Б1 характерны высокие среднесуточные приросты молодняка (51—58 г), для линий Б2 и Б3 высокие яйценоскость (160—170 шт.) и масса яиц (67—71 г). У гибридов хорошие сохранность (98,5—99,0 %) и конверсия корма (2,03 кг/кг прироста). В общем объеме производства мяса кур по России на долю кросса «Барос» приходится около 8 %.

Ученые Сибирского научно-исследовательского института птицеводства (г. Омск) создан кросс «Сибиряк», хорошо приспособленный для клеточного, напольного и выгульного содержания. Птица стрессоустойчива к неблагоприятным условиям окружающей среды.

В создании «Сибиряка» участвовали кроссы зарубежных фирм «Росс», «Еврибрид», «Арбор-Эйкрес» и отечественные кроссы «Смена» и «Бройлер-6». Работа по выведению кросса велась в период с 1982 по 1999 г.

Схема получения бройлеров:



Бройлеров откармливают до 47—49 дней. Среднесуточные приросты составляют 35—37 г, сохранность бройлеров 95 %, расход кормов на 1 кг прироста 2,2—2,3 кг. От одной несушки родительского стада получают 140 бройлеров.

#### 4.3.3. МЯСО-ЯИЧНЫЕ (ОБЩЕПОЛЬЗОВАТЕЛЬНЫЕ) КУРЫ

Наиболее обширную группу составляют общепользовательные породы: род-айланды, нью-гемпширы, суссексы, фавероли, австралорпы, орпингтоны, виандоты, плимутроки, загорские лососевые, первомайские, кучинские юбилейные, котляревские, панциревские, голошейные, полтавские глинистые, московские белые и черные, аллерские серебристые, юрловские голосистые, ливенские и др.

Большинство вышеперечисленных пород получены в результате сложного вводного и воспроизводительного скрещивания птицы мясного, яичного и комбинированного направлений продуктивности, поэтому наследование многих признаков носит промежуточный характер.

Яйценоскость у потомства имеет ярко выраженный тип яичных кроссов, однако масса яиц, как правило, выше, а экстерьер приближается к мясному типу, цвет скорлупы яиц коричневый с различными оттенками.

Наибольшее распространение из этой группы пород имеют род-айланды. Порода выведена в США в штате Род-Айланд в середине XIX в. путем сложного воспроизводительного скрещивания кур местных популяций с малайскими красными и шанхайскими палевыми, завезенными из Индии. В последующем для повышения яйценоскости потомков, полученных от разведения «в себе», скрещивали с бурыми леггорнами.

Цвет оперения птицы этой породы коричневый, хвост и концы крыльев черные. Все производные породы, полученные на базе род-айландов, имеют подобный цвет оперения и в английской терминологии называются «брауны».

Молодняк хорошо откармливается, мясо имеет приятные вкусовые качества. Живая масса взрослых кур 2,5—2,7 кг, петухов 3,5—4 кг. Яйценоскость составляет 150—180 яиц, масса яиц 59—60 г.

Порода нью-гемпшир выведена в США, в штате Нью-Гемпшир на базе род-айландов путем отбора особей на повышение яйценоскости. По цвету оперения напоминает породу род-айландов (оперение несколько светлее). Живая масса взрослых кур 2,3—2,8 кг, петухов 2,9—3,7 кг. Яйценоскость 190—200 яиц, масса яиц 61—63 г, выводимость 92—93 %. При скрещивании с другими породами стойко передает по наследству высокую яйценоскость, массу яиц и коричневый цвет скорлупы. Утверждена в качестве породы в 1938 г.

Красивая по цвету оперения и консервативная порода — суссекс. Выведена в Англии, в графстве Суссекс в XIX в. путем сложного воспроизводительного скрещивания кур местной популяции с кохинхинами, доркингами, корнишами, светлыми брама и орпингтонами. Живая масса взрослых кур 2,5—2,7 кг, петухов 3,2—3,6 кг. Яйценоскость кур-несушек 175—200 яиц, масса яиц 58 г.

Молодняк хорошо откармливается и к 70-дневному возрасту достигает 1,5 кг, мясо имеет хорошие вкусовые качества. Порода суссекс неоднократно участвовала при создании мясных кроссов как за рубежом, так и в нашей стране.

Порода орпингтон создана в Англии в конце XIX в. По цвету оперения орпингтоны бывают черные, палевые, красные, пестрые и белые.

В нашей стране эту породу неоднократно использовали для вводных скрещиваний при создании новых пород и кроссов. Живая масса взрослых кур 3,5—3,6 кг, петухов 4,5—4,6 кг. Яйценоскость 250 яиц и более.

В Австралии на базе орпингтонов была выведена порода кур

австралорп, хорошо приспособленная к местным условиям. Живая масса взрослых кур 2,4—2,7 кг, петухов 3,2—3,6 кг. Яйценоскость 160—180 яиц, масса яиц 60 г.

Из зарубежных пород комбинированного типа незначительное распространение в России имеют виандоты (Америка), фавероли (Франция), красные белохвостые (Англия).

Большая группа мясо-яичных пород выведена в России в течение двух столетий с использованием многих зарубежных и местных пород. Так, кучинская юбилейная порода создана в ГППЗ «Кучинский» в середине XX в. При выведении использованы породы род-айланд, нью-гемпшир, белый плимутрок, австралорп, птица местных общепользовательных популяций.

Порода имеет самое широкое распространение в личных хозяйствах России и стран СНГ. Птица хорошо приспособлена к местным условиям, имеет красивый, специфический коричневый с золотом цвет оперения.

Живая масса кур 2,8—3 кг, петухов — 3,7—4,5 кг. Яйценоскость 165—175 яиц (лучших несушек 250—260 яиц), средняя масса яиц 61 г.

Орловская порода кур сформировалась в крестьянских хозяйствах центра России в XVIII в. По внешнему виду птицы напоминают кур бойцового типа: имеют крепкую конституцию, глубокую грудь, широко поставленные ноги и короткий загнутый клюв. Живая масса кур 2,2—2,3 кг, петухов 3,0—3,1 кг. Яйценоскость 140—150 яиц, масса яиц 58—60 г.

Птица находится в генофонде экспериментального хозяйства ВНИТИП и в приусадебных хозяйствах птицеводов-любителей.

В 30—40-е годы XX в. учеными ВНИТИП и специалистами совхоза имени 1 Мая Харьковской области и ГППЗ «Пачелма» была выведена отечественная порода кур — первомайская методом воспроизводительного скрещивания.

В создании породы принимали участие следующие породы: орловская, род-айланд, виандот и куры местных популяций.

Птица имеет красивое серебристое оперение, грива, хвост и часть крыльев черные, хорошо откармливается и приспособлена к местным условиям. Живая масса петухов 3,5 кг, кур 2,5 кг. Яйценоскость 160 яиц, масса яиц 57 г, окраска скорлупы светло-коричневая.

Учеными ВНИТИП в 50—60-х годах XX в. были созданы отечественные породы кур — загорская лососевая и московская белая, а учеными ТСХА — московская черная.

В интенсивном промышленном птицеводстве птица этих пород не нашла широкого применения, но в приусадебных хозяйствах она незаменима из-за неприхотливости, спокойного нрава и хороших продуктивных качеств.

В качестве носителей ценнейших генотипов содержится в генофондном хозяйстве ВНИТИП.

Порода кур ленинградская белая была выведена путем длительной соматической гибридизации в 70-е годы XX в. Курам породы белый легторн неоднократно переливали кровь кур породы австралорп.

Помесей разводили «в себе» и снова вводили донорскую кровь от австралорпов. Таким образом, были получены помеси от соматической гибридизации с высоким процентом гетерозиса по основным продуктивным показателям. Далее помесей консолидировали и получили новую породу, которая и сейчас распространена в приусадебных хозяйствах нашей страны.

На Адлерской птицефабрике в 60-х годах XX в. создана порода общепользовательного типа адлерская серебристая. В конструировании породы принимали участие следующие породы: нью-гемпшир, белый плимутрок, юрловская, русская белая и куры местной популяции.

Данной породе присуще палево-белое оперение с серебристым отливом; грива, перья хвоста и крыльев черные. Птица утяжеленная и может использоваться при производстве бройлеров.

Показатели продуктивности кур некоторых отечественных пород приведены в таблице 19.

**19. Продуктивность кур отечественных общепользовательных пород**

Порода	Живая масса, кг		Яйценоскость, шт.	Масса яйца, г
	кур	петухов		
Загорская лососевая	2,1—2,3	2,7—3,0	170—180	58—60
Московская белая	2,3—2,4	3,0—3,1	175—180	55—56
Московская черная	2,0—2,3	2,7—3,3	210—230	56—58
Ленинградская белая	2,8—3,0	3,9—4,0	150—170	59—60
Адлерская серебристая	2,8—3,0	3,9—4,5	170—190	58—59
Панциревская	2,2—2,5	2,8—3,2	190—200	57—58

Незначительное распространение в России и на Украине имеет порода кур голошейная. У них на шее отсутствует оперение. Цвет кожи на этой части шеи ярко-красный. Живая масса кур 2,4—2,5 кг, петухов — 3,5—3,6 кг. Яйценоскость 160—170 яиц, средняя масса яиц 60—61 г.

Породу разводят в приусадебных и генофондных хозяйствах, она может быть использована при создании новых пород и линий кур.

При скрещивании кур местных популяций с отселекционированными породами мясо-яичного направления были выведены ереванская, киргизская, полтавская глинистая, панциревская, нижнедевицкая и др.

Как правило, эти породы используют в приусадебных хозяйствах и как банк ценнейших генотипов в селекционной работе.

#### 4.3.4. ДЕКОРАТИВНЫЕ КУРЫ

Многие породы декоративной птицы появились в Древнем Китае, Египте, Индии, Малайзии. Впоследствии они распространились по всему миру и стали неотъемлемой частью домашнего птицеводства.

В России более 200 лет тому назад была создана порода кур юрловская голосистая. Петухи красиво пели, имели яркое оперение и широкую грудь. На Руси даже проводились конкурсы вокального пения петухов, победители допускались к дальнейшему воспроизводству. Потомство чемпиона высоко ценилось и приносило хозяину немалые барыши. Юрловские голосистые использовались для создания ряда отечественных пород кур. Их продуктивность: живая масса кур 2,5 кг, петухов 3,3 кг; яйценоскость 150—160 яиц; масса яиц 58 г.

Большая группа декоративной птицы под общим названием «бентамки» имеет самое широкое распространение у любителей-птицеводов.

Птица породы бентамка ситцевая очень мелкая (живая масса петухов 600—700 г, кур 500—550 г), с рябым красивым оперением. Куры откладывают до 150 яиц массой 40—41 г.

Другая разновидность бентамок — бентамка ореховидная. Петушки отличаются длительным пением. Живая масса петухов 900 г, кур 500 г. Яйценоскость 130 яиц, масса яиц 44 г.

К группе декоративных относят шелковистые породы кур. Это некрупная птица (живая масса от 0,8 до 1,3 кг), с красивым оперением самых причудливых оттенков, откладывает по 100 яиц массой 35—36 г. Многие разводят особей за красивое, непрерывное пение.

К декоративным породам относят также курчавых кур, перья которых напоминают мелкие завитки. Курчавость обусловлена генетически: наличием гена с неполным доминированием. Продуктивность кур курчавой породы: живая масса кур 2 кг, петухов 3 кг; яйценоскость 120 яиц, масса яиц 59 г.

Удивительна древняя порода кур феникс. Ее разводят из-за красивого оперения и длинного хвоста. Самые длинные хвосты от 3 до 10 м у японских кур онагадори.

Петухов содержали в храмах как культовую птицу, а для ухода за их длинным хвостом выделяли специального человека.

Птицы декоративной породы ушанки имеют красивое оперение черного цвета с золотым отливом и рельефные ушные мочки, причудливой формы, густо закрытые мелкими перьями — баками. Петухи имеют живую массу до 3 кг, куры до 2,5 кг. Яйценоскость до 170 яиц массой 55—56 г.

К декоративным относится большая группа карликовых пород: вельзумеры, кохинхины, орловские карликовые, мараны, падуаны, гуданы и др.

Вся птица карликовых пород имеет малую живую массу (до 500 г.) Есть особи с очень короткими ногами, и при ходьбе создается впечатление, что они не идут, а ползут, поэтому в народе их еще называют «ползунами»

Многие декоративные породы служат естественным банком ценнейших генотипов, которые могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе при конструировании новых промышленных линий и кроссов птицы.

#### 4.3.5. СПОРТИВНЫЕ КУРЫ

Самыми древними одомашненными курами спортивного типа были бойцовые, а затем уже декоративные. Бойцовых кур создавали для петушинных боев, и по тем территориям, где их разводили, они и получили названия. Так появились малайские, египетские, английские, индийские, московские.

В России петушиными боями начали заниматься в середине XIX в.

Все бойцовые породы в силу своего направленного разведения имели следующие характерные особенности: крепкие костяк и мышцы; оперение гладкое, плотноприлегающее; грудь глубокая; ноги широко расставленные с крепкими когтями; голова меньшая, крепкая, вытянутая вперед на длинной шее; клюв очень крепкий, иногда изогнутый; гребень и сережки мелкие; глаза яркие, надбровные дуги рельефно выделяющиеся, придающие птице свирелый и неприступный вид. Петухи были выносливы, с взрывным темпераментом, напроочь отсутствующим страхом перед противником.

Выдающиеся особи или чемпионы даже имели свои клички или нарицательные имена, барельефы этих птиц можно было увидеть на щитах воинов. Многие гербы были украшены изображением боевого петуха.

Из бойцовых кур в настоящее время широкое распространение имеют малайские. Цвет основного оперения ярко-коричневый, кроющие перья черные. Живая масса петухов достигает 4,5—5 кг, кур 3,5—4 кг. Яйценоскость 100—110 яиц, масса яиц 55—57 г, скорлупа кремового цвета. Малайская бойцовая порода кур послужила основой для выведения многих бойцовых пород, как азиатских, так и европейских.

Порода кур куланги древняя, известная еще при Тимуре и Тамерлане, но со временем была практически утеряна. И только в 60—70-е годы XX в. возобновили ее разведение в Бухаре и Самарканде. Сейчас это места проведения петушинных боев.

Птица данной породы очень крупная: петухи имеют живую массу 5,5—6 кг, куры 3,4—3,6 кг, масса яиц 60—66 г, яйценоскость 100—150 яиц. Окраска оперения палевая, темно-палевая, лососе-

вая, светло-коричневая. Разновидность кур с черным оперением получила название «даканы».

В настоящее время в России самая распространенная порода бойцовых кур, участвующих в турнирах, — орловская. Лучшие петухи имеют живую массу 4,5 кг и выше, куры 3 кг, яйценоскость 140—150 яиц, масса яиц 58—60 г, цвет скорлупы светло-кремовый.

Это очень старая порода использовалась и как бойцовая, и как общепользовательная. Судя по экстерьеру, в этой породе есть признаки малайских бойцовых, местных аборигенных кур, но с крепкой конституцией и бородатых кур. Цвет оперения разнообразный: коричневый, палевый, с черным хвостом и ситцевый с различными оттенками.

#### 4.3.6. МИНИ-КУРЫ

В птицеводстве наряду с обычными курами имеются особи с пониженной живой массой и миниатюрными пропорциями тела. Такая птица меньше потребляет корма (на 30 %) и поэтому экономически выгодная.

Природа снижения живой массы была раскрыта генетиками в середине XX в. На снижение живой массы птицы влияет рецессивный, сцепленный с полом ген карликовости *dw*.

При скрещивании мини-кур материнской формы с петухами породы корниш с обычной живой массой получают бройлеров с высокой скоростью роста. Потомство от этих скрещиваний более жизнеспособно (на 2 %), потребляет меньше кормов (на 3—5 %) среднесуточные приросты составляют 30 г и более.

Петухи мини-кур мясных стад имеют живую массу 2,7—3 кг, а куры 2,5—2,6 кг. Яйценоскость линий мини-кур 160—170 яиц, масса яиц 62—63 г, выводимость 83 %, сохранность молодняка 95—96 %, взрослых кур 88 %. Птица имеет спокойный нрав и неприхотлива к условиям содержания.

Во ВНИТИП созданы две линии мясных мини-кур — В77 и В66 и родительская форма В76. Птица включена в реестр селекционных достижений РФ.

При скрещивании петухов линии В77 (с коричневым оперением) и кур линии В66 (с белым оперением) получают двухлинейных несушек В76 с палевым оперением, короткими ногами и пониженной живой массой. При скрещивании курочек линии В76 с петухами породы корниш получают гибридных бройлеров с живой массой в 7-недельном возрасте 1,6 кг при затратах корма 2,3 кг на 1 кг прироста.

При производстве яиц в качестве родительских форм также используют мини-кур, носителей рецессивного, сцепленного с полом гена карликовости *dw*. В Россию эта птица завезена из Канады в 1969 г. Во ВНИТИП была начата работа по ее размножению.



В результате длительной селекции были получены линии В11 и В33 яичных мини-кур, живая масса которых составила 1,3—1,4 кг, яйценоскость 220—230 яиц, масса яиц 61—63 г. При скрещивании кур, носителей гена карликовости, с петухами яичных кроссов с обычной живой массой гибридное потомство имело живую массу, присущую отцовским линиям, а яйценоскость, масса яиц, скороспелость превосходили на 5—10 % показатели исходных линий. Явление гетерозиса в этих скрещиваниях можно объяснить контрастностью линий по уровню продуктивности и различным генетическим происхождением птицы.

Мини-куры распространены в промышленных стадах Франции, Канады и в отдельных хозяйствах России. Эта птица пользуется популярностью у любителей-птицеводов.

#### 4.4. ИНДЕЙКИ

Основные породы индеек, используемых для производства мяса, можно разделить: на английских — черных, белых; голландских — белых; американских — бронзовых, белых белтсвиллских; российских — белых, бронзовых, черных (см. цв. вкл.).

Следует отметить, что и сейчас в Америке в дикой природе существуют бронзовые индейки, которых используют как ценнейшие генотипы при создании новых пород и кроссов.

В нашей стране наиболее распространены индейки северокавказские бронзовые. Порода выведена в Ставропольском крае путем скрещивания особей местных популяций с бронзовыми и бронзовыми широкогрудыми индейками. Утверждена как порода в 1956 г.

Птица этой породы крупная, живая масса взрослых самцов 13—15 кг, самок 7—8 кг. Яйценоскость индеек 80—100 яиц, некоторые самки откладывают до 130 яиц. Эта порода явилась базой для создания новых пород и современных линий и кроссов индеек.

Индейки хорошо приспособлены к условиям юга. Их разводят не только в России, но и на Украине, в Средней Азии, Закавказье, Болгарии и Германии.

Учеными и специалистами Северо-Кавказской ЗОСП в 60—70-х годах XX в. выведена северокавказская белая порода индеек. В создании породы принимали участие северокавказские бронзовые и белые широкогрудые индейки. В результате длительной направленной селекции внутри породы выделены отцовские и материнские линии Б1, Б2, Б3, Б4, Б5 и Б6 с белым оперением.

Гибриды, полученные от скрещивания этих линий, имеют раннюю скороспелость, хорошо откармливаются как в условиях клеточного содержания, так и на полу. К 17-недельному возрасту живая масса самцов достигает 5,8 кг, самок 4,3 кг, затраты корма составляют 3,3 кг на 1 кг прироста.

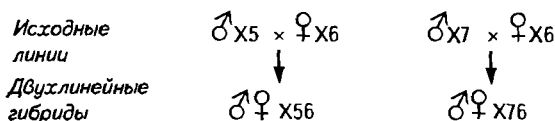
Самки родительского стада северокавказской белой породы откладывают 120—130 яиц, а отдельные особи до 180. Белые северокавказские индейки получили распространение в хозяйствах России и стран СНГ.

В условиях Ставропольского края были выведены черные тихоокеанские индейки. В настоящее время их содержат в мелких хозяйствах и на подворье птицеводов-любителей. Птица хорошо приспособлена к местным условиям, неприхотлива, охотно поедает зерновые отходы, разнотравье, местные корма. Живая масса взрослых самцов 9—10 кг, самок 4—5 кг, яйценоскость 80—90 яиц. Индеек можно содержать в клетках. Они служат ценным генофондом и могут быть использованы при выведении новых пород и кроссов.

В Подмоскowie в 1940—1960 гг. были созданы две породы индеек: московская бронзовая и московская белая.

Московские белые индейки получены путем скрещивания местных белых индеек с индюками голландской и белтсвиллской пород, московские бронзовые — в результате скрещивания местных и северокавказских индеек с индюками бронзовой широкогрудой породы. Продуктивные качества их сходны. Так, живая масса самцов белых индеек в 17-недельном возрасте 5,3 кг, бронзовых 5,1 кг, самок соответственно 4,1 и 3,7 кг. В 52-недельном возрасте белые индюки имеют живую массу 12,6 кг, индейки 6,6 кг, бронзовые — 12,4 и 6,5 кг соответственно.

С использованием индеек белой московской и белой широкогрудой пород селекционированы в Украинском научно-исследовательском институте птицеводства три линии, при скрещивании которых по определенной схеме получено два двухлинейных кросса:



Использование данных кроссов при интенсивном выращивании гарантирует получение гибридов живой массой в 17-недельном возрасте 5—6 кг при затратах кормов 3,1—3,5 кг на 1 кг прироста и сохранности поголовья 96,5 %.

Индеек московской белой и московской бронзовой пород разводят «в чистоте» в генофондных хозяйствах и на фермах птицеводов-любителей.

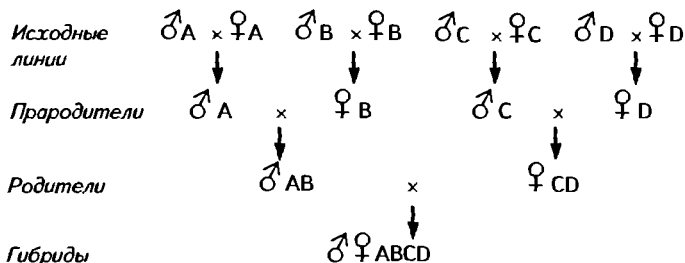
Белая широкогрудая порода — основной источник мяса индеек у нас в стране и за рубежом. Эта универсальная порода создана на базе белых голландских и английских индеек.

В настоящее время в стране используют в основном линии и кроссы белых широкогрудых индеек, завезенных из Нидерландов

(кросс «Хидон») и Великобритании (кросс «БЮТ-8»), а также линии, кроссы и популяции индеек селекции Северо-Кавказской ЗОСП.

Четырехлинейный кросс «Хидон» завезен в нашу страну в 1980 г. из фирмы «Еврибрид» (Нидерланды). Живая масса взрослых гибридных самцов достигает 18—20 кг, по линиям 16—17 кг. Отцовская родительская форма характеризуется высокими скоростью роста и выходом потрошенной тушки (80 % и выше). Материнская родительская форма имеет яйценоскость 90—100 яиц за 24 нед продуктивного периода.

Гибридных индеек получают по схеме:



Живая масса четырехлинейных гибридных самцов кросса «Хидон» в 16-недельном возрасте составляет 9,1 кг при затратах корма 2,8 кг на 1 кг прироста, самок соответственно 6,6 и 2,7. Выход потрошенной тушки у самцов на 2,1—2,8 % выше, чем у гибридных самок. Доля грудных и ножных мышц в тушке гибридов колеблется в пределах 66—68 %.

В Воронежской области в племенном хозяйстве «2-я Пятилетка» селекционируют кросс «БЮТ-8» породы белая широкогрудая, завезенный из фирмы «БИ-Ю-ТИ» (Великобритания). Для получения гибридов скрещивают тяжелые отцовские линии с легкими, но более плодовитыми материнскими линиями. К 18-недельному возрасту гибридные самцы достигают живой массы 15 кг. Сохранность птицы 96 %, убойный выход 75 %, среднесуточные приросты 110 г, затраты корма на 1 кг прироста 2,1—2,5 кг. Яйценоскость за продуктивный цикл составляет 100—110 яиц. Взрослые самцы достигают живой массы 28—30 кг, самки 14,5 кг.

Сотрудниками Северо-Кавказской ЗОСП создан на базе линий 02 и 04 белой широкогрудой породы двухлинейный кросс «024». Живая масса гибридов в 12-недельном возрасте 4,2—4,6 кг, затраты корма 2,9—3,1 кг на 1 кг прироста.

На основе высокопродуктивной птицы с белым оперением учеными вышеуказанной станции получен двухлинейный кросс индеек «Универсал» для содержания и разведения в условиях как промышленных, так и подсобных хозяйств. Живая масса 16-недельных самцов 6,5—7 кг, самок 4—4,5 кг.

При использовании генофонда цветных и белых индеек на Северо-Кавказской ЗОСП создана популяция северокавказских серебристых индеек. Масса самцов в 16-недельном возрасте 4,5—4,7 кг, самок — 3,3—3,5 кг. Индеек новой популяции отличают такие хозяйственно полезные качества, как способность к длительному пастбищному содержанию, высокий прирост живой массы (при использовании рационов с уровнем белка на 2—3 % ниже рекомендуемого). Данная популяция индеек пользуется большим спросом у птицеводов-любителей. Хорошо откармливается на мясо (как бройлеры) и экономична из-за относительно низких затрат корма на 1 кг прироста (менее 3 кг).

Промышленное индейководство зарубежных стран базируется на использовании белых голландских, белых широкогрудых, бронзовых широкогрудых и белых белствиллских индеек и небольшого числа высокопродуктивных кроссов, созданных крупнейшими транснациональными компаниями («БИ-Ю-Ти», «Хэммонд Текис Лтд» и «Сан Вaley» — Великобритания; «Бетина» — Франция; «Гибрид Текис Инк.» — Канада; «Николас» — США). Выход инкубационных яиц на несушку родительского стада ведущих кроссов 80—110, оплодотворенность 82—92 %, выводимость 75—90 %. Живая масса гибридных самцов лучших кроссов индеек достигает к 16-недельному возрасту 8,5—10,9 кг при затратах корма 2,2—2,4 кг на 1 кг прироста, а самок — 6,3—8 и 2,4—2,6 соответственно.

## 4.5. УТКИ

### 4.5.1. КРЯКВЕННЫЕ УТКИ

В процессе длительного естественного и искусственного отбора в утководстве наметилось два направления продуктивности: мясное и яичное. Специализированные мясные породы уток дают по 150—180 яиц в год, но отличаются высокими приростами живой массы и хорошими вкусовыми качествами мяса.

Утки яичных пород откладывают до 250 и более яиц в год, отличаются высокими воспроизводительными качествами. От одной несушки родительского стада можно получить более 500 кг мяса в год (в живой массе). Для сравнения можно отметить, что дикая крякva и сейчас в год откладывает не более 10—11 яиц.

Наибольшее распространение как в России, так и за рубежом получили пекинские утки (см. цв. вкл.). Эта одна из старейших мясных пород выведена в Китае более 300 лет тому назад.

Птица крупная, оперение белое со слабым кремовым оттенком, клюв оранжево-желтого цвета, немного выпнутый, ноги красновато-оранжевого цвета. Масса взрослых самцов 4—4,5 кг, самок 3,5—4 кг. Утки несутся круглый год и откладывают 230—240 яиц.

Молодняк пекинской породы хорошо растет и к 7-недельному возрасту достигает живой массы 2,8—3 кг при затратах корма 3 кг на 1 кг прироста. Мясо нежное, с хорошими вкусовыми качествами.

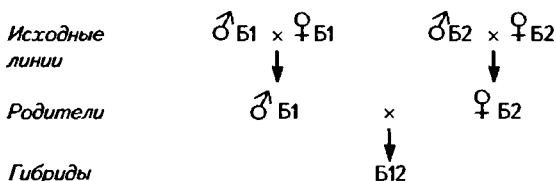
На базе породы пекинских уток созданы многие современные кроссы уток. В Англии выведен двухлинейный кросс уток «Х-11» (фирма «Черри-Велли»). Это скороспелый кросс, в 7-недельном возрасте гибридные селезни достигают живой массы 4 кг, самки 3,5 кг при затратах корма 3—3,4 кг на 1 кг прироста и сохранности молодняка 96—98 %.

В России в ГППЗ «Благоварский» (Башкортостан) на базе уток кросса «Х-11» создан кросс «Благоварский». Оперение уток белое. При хорошем кормлении к 7-недельному возрасту утята-бройлеры достигают живой массы 4—4,5 кг.

Кросс двухлинейный. Отцовская линия Б1 ярко выраженного мясного типа. Молодняк обладает высокой скоростью роста и хорошими мясными качествами.

Материнская линия Б2 имеет яйценоскость 220 яиц и более, выводимость яиц 85 % и вывод утят 75—80 %. За год от одной несущей линии Б2 можно получить более 520 кг мяса (в живой массе).

Гибридных утят получают по следующей схеме:



В ГППЗ «Благоварский» путем длительной селекции помесей, полученных от скрещивания уток породы хаки-кемпбелл и местной популяции, выведена порода уток башкирская цветная двух типов: тяжелого БЦ-1 и легкого БЦ-2.

Показатели продуктивности типа БЦ-1: живая масса самцов в 28-недельном возрасте 4 кг, самок 3,7 кг; яйценоскость 200 яиц средней массой 92 г; вывод утят 77 %, сохранность взрослого поголовья 96 %.

Показатели продуктивности типа БЦ-2: живая масса самцов в 28-недельном возрасте 3,8 кг, самок 3,6 кг; яйценоскость 210 яиц средней массой 90 г, выход инкубационных яиц 97 %.

Гибридные утята (БЦ-12), полученные от скрещивания уток типов БЦ-1 и БЦ-2, характеризуются следующими показателями продуктивности: выход утят от одной родительской пары 159,7 гол.; вывод утят 78,5 %; живая масса утят в 7-недельном возрасте 3,3 кг; сохранность молодняка 98 %; затраты корма 2,95 кг на

1 кг прироста; выход мышц (от живой массы) 44,8 %; ожиренность тушки 31,3 %.

На фермах генофонда сохраняют такие породы уток, как зеркальная, белая московская, украинская черная, белогрудая и серая разводят их и птицеводы-любители.

Основной представитель уток яичных пород — индийские бегуны. Порода выведена в Индии. Утки имеют различную окраску (от бурой до черной), невысокую живую массу (1,5—2 кг); средняя яйценоскость за год составляет 200—250 яиц и более при массе яиц 70—80 г (рекорд 363 яйца за 365 дней). Вкус яиц уток этой породы сходен со вкусом куриных яиц.

В Индонезии большой популярностью пользуются утки породы алабио, которых используют до 3-летнего возраста. За этот период от несушки получают более 500 яиц.

Из уток комбинированного направления продуктивности (мясо-яичные) заслуживает внимания порода хаки-кемпбелл. Птица отличается высокой яйценоскостью (180—200 яиц и более), хорошими качествами мяса. Утки данной породы очень подвижны; их можно разводить на пастбищах и водоемах. Живая масса взрослых самцов 2,8—3,3 кг, самок 2,0—2,5 кг, молодняка в 8-недельном возрасте 1,5—1,7 кг.

#### 4.5.2. МУСКУСНЫЕ УТКИ

В Россию мускусные утки были завезены из Южной Америки в начале XIX в. и использовались как декоративные любителями-птицеводами. 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; хорошо летают (см. цв. вкл.).

Мясо уток имеет характерный привкус дичи. Их можно выращивать для получения жирной печени. Живая масса селезней в 11-недельном возрасте может достигать 6—7 кг, самок 3—3,5 кг. Половая зрелость наступает в возрасте 210—230 дней. Яйценоскость 80—120 яиц, масса яиц 70—80 г, сохранность молодняка 97 %.

Мускусные утки хорошо используют пастбищный зеленый корм и менее требовательны к комбикормам, что выгодно отличает их от обычных (кряквенных) уток.

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. Живая масса гибридных селезней в 11-недельном возрасте составляет 3,8—4 кг, уток — 3 кг.

Тушки мускусных уток характеризуются высоким содержанием мяса и низким содержанием жира (до 18 %), хорошими вкусовыми качествами.

При скрещивании мускусных селезней (в качестве отцовской формы) с утками кряквенных домашних пород (пекинская, орпингтон, руанская и др.) получают гибридов — мулардов. Они отличаются высокими откормочными качествами. Так, к 7—10-недельному возрасту муларды достигают живой массы 3—6 кг при затратах корма 2,3—3 кг на 1 кг прироста. При интенсивном откорме (как правило, в течение 4 нед) от них получают жирную печень массой от 300 до 520 г при затратах корма 13—18 кг кукурузы на 1 гол. В печени мулардов содержится до 65—66 % жира, тогда как в печени гусей — лишь 50 %.

Углубленную селекционно-племенную работу с мускусными утками ведут в ГППЗ «Благоварский» (Башкортостан). Данное племенное хозяйство ежегодно экспонирует лучших особей мускусных уток на выставке в павильоне «Птицеводство» на ВВЦ.

#### 4.6. ГУСИ

Гуси — крупная птица, масса отдельных особей во взрослом состоянии достигает 7—8 кг. Самка откладывает от 15 до 60 и более яиц массой 150—220 г. Скрещивая диких серых гусаков с домашними гусынями, можно получить гибридных гусят с хорошими продуктивными показателями.

Гуси способны потреблять пастбищную растительность, лучше других птиц переваривать клетчатку (на 56,9 %).

От гусей получают ценные мясо, жир, почти не содержащий холестерина, который используют в медицине и фармакологии, деликатесную печень, мягкий пух и перо. Вместе с тем гуси имеют и целый ряд недостатков. Они позднеспелые, имеют низкую плодовитость и повышенную склонность к насиживанию (до 60 %), что в определенной степени сдерживает развитие промышленного гусеводства.

В гусеводстве различают три группы пород: тяжелые (мясо-сальные), средние (декоративные) и легкие (яичные). К первой группе относят все современные крупные породы (холмогорскую, эмденскую, тулузскую, ландскую, крупную серую), мясо которых содержит значительное количество жира. От них получают также жирную печень массой 600—800 г.

Ко второй группе относят хохлатых, ленточных и севастопольских курчавых гусей.

Типичные представители третьей группы — китайские, кубанские, адлерские, итальянские гуси.

Наиболее распространенная отечественная порода гусей — холмогорская, которая выведена в Центральном районе России путем

скрещивания местных белых гусей с китайскими. Отличительные особенности холмогорских гусей — наличие на лбу шишки и под клювом кожной складки, так называемого «кошелька». Гусыни за год откладывают по 25—35 яиц, отдельные особи до 50 шт., массой 160—180 г.

Живая масса взрослых самок 7—8 кг, самцов 9—10 кг. Молодняк хорошо откармливается на мясо и в 9-недельном возрасте достигает живой массы 4 кг. По цвету оперения холмогорские гуси бывают серые, пегие и белые.

Линдовская порода гусей выведена в Нижегородской области путем сложного воспроизводительного скрещивания китайских гусей с местными линиями и частичным прилитием крови солнечногорских, арзамасских и адлерских гусей. Утверждена в 1993 г. Живая масса гусаков 8—9 кг, гусынь 6,5—7 кг, гусят в 10-недельном возрасте 5 кг. Яйценоскость 48 яиц, масса яиц 150—170 г.

Кубанские гуси выведены на юге России в Краснодарском крае сотрудниками Кубанского ГАУ. При выведении породы использовали китайских, диких серых и местные группы горьковских гусей. В результате длительной селекционной работы были получены гуси, хорошо использующие пастбища и с высокими яйценоскостью (до 95—100 яиц) и массой яиц (150 г). В 9-недельном возрасте молодняк на откорме имеет живую массу 3,7—4 кг. Масса взрослых самцов 5,5—6 кг и самок 5—5,5 кг. Порода отличается высокими воспроизводительными качествами: вывод гусят составляет 85—86 %. Гуси хорошо адаптированы к местным условиям.

Крупная серая порода гусей создана в результате скрещивания роменских гусей с тулузскими. У гусей этой породы массивная голова с коротким оранжевого цвета клювом. Масса взрослых гусаков 6,7—7 кг, гусынь 5,8—6,5 кг, молодняка в возрасте 9 нед соответственно 4,5 и 3,7 кг. Яйценоскость 35—45 яиц массой 175 г.

Поскольку не все породы и породные группы пригодны для промышленного производства гусяного мяса и жирной печени, следует обращать особое внимание на те из них, которые могут быть использованы в качестве отцовских или материнских форм получения гибридных гусят, и на их базе создавать сочетающиеся линии. Селекционерами определены оптимальные варианты межпородного скрещивания для получения гибридных гусят. В качестве материнской формы целесообразно использовать кубанских, китайских, рейнских и итальянских гусей как наиболее плодовитых, а в качестве отцовской — крупных серых, ландских, линдовских и тулузских гусей, отличающихся высокой скоростью роста.

Коллекция ценнейших пород гусей собрана в экспериментальном хозяйстве Владимирского НИИСХ. Эту коллекцию используют для размножения птиц данных пород и как банк генотипов, которые могут быть применены в селекционной работе. Сейчас в



коллекции 20 пород и породных групп: адлерская, арзамасская, владимирская, виштинес, итальянская, крупная серая, китайская белая, китайская серая, кубанская, ленточная, линдовская, ландская, псковская лысая, переяславская, роменская, тульская, тулузская, холмогорская, шадринская, эмденская (см. цв. вкл.). Общая численность стада составляет 1,2 тыс. гол. Оно ежегодно увеличивается за счет приобретения особей редких и исчезающих пород и породных групп у населения. Показатели продуктивности генофондного стада гусей приведены в таблице 20.

**20. Продуктивность генофондного стада гусей  
(по данным Владимирского НИИСХ, 2000 г.)**

Порода	Поголовье	Живая масса, кг		Яйценос- кость, шт.	Средняя масса яиц, г	Выводи- мость, г
		гусаков	гусынь			
Тульская	12	8,2	6,7	11,8	197,4	46,9
Владимирская	62	6,4	5,1	13,7	128,3	50,0
Арзамасская	85	5,0	4,2	21,7	139,9	53,2
Крупная серая	88	5,7	4,7	—	125,0	—
Ландская	63	6,8	6,3	30,0	155,7	58,3
Китайская белая	38	5,7	5,3	14,7	148,8	57,1
Роменская	37	5,7	5,3	14,8	147,3	38,8
Шадринская	25	6,5	4,2	10,7	137,8	42,6
Итальянская	38	6,9	6,6	14,6	149,4	80,0
Тулузская	16	7,5	5,8	14,6	196,0	50,0
Адлерская	45	6,1	6,0	36,4	166,5	62,3
Холмогорская	57	6,9	5,4	25,4	149,1	39,3
Эмденская	72	6,7	5,8	21,6	151,7	61,0
Китайская серая	163	6,0	4,6	15,6	141,3	61,8
Переяславская	95	5,2	4,5	22,5	141,4	67,6
Линдовская	76	9,0	6,9	24,8	152,1	61,0
Псковская лысая	104	7,1	5,0	26,0	144,7	59,5
Виштинес	49	—	—	15,9	—	65,0
Ленточная	34	6,7	5,8	—	—	—
Кубанская	30	—	—	—	—	—

#### 4.7. ЦЕСАРКИ

Промышленное разведение цесарок в нашей стране начато в 1945 г.

Средняя яйценоскость цесарок в специализированных хозяйствах 110—150 яиц в год, но отдельные самки могут откладывать более 200 яиц со средней массой 40—45 г. Яйца цесарок ценят за крепкую скорлупу. Их можно перевозить на большие расстояния и хранить длительное время. Кроме того, яйца используют в медицинской и биологической промышленности при получении вакцин и сывороток.

Мясо цесарок сочное, по вкусу напоминает боровую дичь, содержит больше белков и жиров, чем мясо цыплят. Цесарята-бройлеры хорошо откармливаются и к 10-недельному возрасту имеют

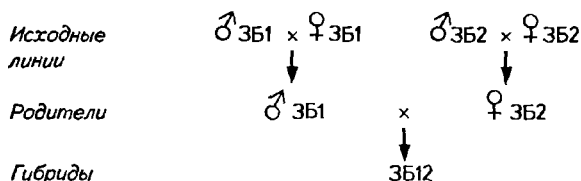
живую массу 1,2 кг, взрослые самки 1,9—2 кг, самцы 1,7—1,8 кг.

Преимущественное оперение цесарок серо-крапчатое, но на базе их выведены белогрудые, кремовые, бело-кремовые, белые, голубые и серые цесарки. Тушки серо-крапчатых цесарок после убоя имеют неприглядную синюшность и темную окраску, поэтому долгое время велись работы по изменению окраски пера в сторону осветления.

В результате переливания крови (гемотрансфузия) от белых пухов московской породной группы серо-крапчатым цесаркам в течение девяти генераций были получены загорские белогрудые цесарки. Они имели белое оперение груди, крыльев и боков, но главное, у них была желтая кожа и тушка имела хороший товарный вид. Живая масса взрослых самцов 1,7 кг, самок около 2 кг, цесарят в 9—10-недельном возрасте 950—1000 г при затратах корма 2,8 кг на 1 кг прироста. Высока сохранность молодняка (свыше 99 %). Яйценоскость 100—120 яиц, масса яиц 45—46 г, оплодотворенность яиц 88—90 %, выводимость молодняка 65—68 %.

На базе загорской белогрудой породы цесарок сотрудниками ВНИТИП созданы две специализированные линии (ЗБ1 и ЗБ2) и двухлинейный кросс «ЗБ12».

Схема получения двухлинейных гибридных цесарок:



Живая масса взрослых линейных самцов 1,70—1,75, самок 1,95—2,15 кг, гибридных цесарят в 12-недельном возрасте 1,2—1,3 кг при затратах корма 2,73 кг на 1 кг прироста. Яйценоскость линии ЗБ1 — 118 яиц, линии ЗБ2 — 147, средняя масса яиц — 43—45 г.

При разведении серо-крапчатых цесарок появились мутанты с белым оперением, при длительной селекционной работе с которыми были получены волжские белые цесарки. Этой работой занимались ученые Марийского государственного университета. У птиц светло-желтый цвет кожи и нежное мясо. Живая масса взрослых самцов 1,6—1,7 кг, самок 1,9—2 кг, цесарят в 12-недельном возрасте 1,1 кг. Яйценоскость 110—120 яиц, средняя масса яиц 43—44 г.

Кремовые цесарки получены путем длительной селекции с мутантами, которые появились спонтанно в стадах серо-крапчатых цесарок. Кожа у этих цесарок светло-кремовая, и тушки пользуются большим спросом. Живая масса взрослых самцов 1,60—1,65 кг, самок 1,80—1,85 кг, цесарят в 10-недельном возрасте 850—

950 г. Яйценоскость 110—120 яиц, масса яиц 43—44, оплодотворенность яиц 85—90 %, выводимость цесарят 60—65 %.

В настоящее время со слабопигментированными кремовыми цесарками ведется селекционная работа по созданию бело-кремовых цесарок с более светлым оперением и кремово-желтой кожей.

Серо-красчатая порода цесарок — самая распространенная в мире (см. цв. вкл.). Оперение темное с белыми округлыми пятнами, напоминающими жемчуг. У цесарок плюсна, пальцы и клюв пепельно-серые. Цвет тушки темный. Живая масса взрослых самцов 1,6—1,7 кг, самок 1,8—1,9 кг, молодняка в 12-недельном возрасте 1,1 кг. Яйценоскость 80—100 яиц, масса яиц 45—46 г, оплодотворенность яиц 80—85 %, выводимость цесарят 55—60 %.

Серые цесарки характеризуются хорошими мясными качествами. Живая масса цесарят в 13-недельном возрасте 1,2—1,3 кг при затратах корма 3,3—3,6 кг на 1 кг прироста.

#### 4.8. ПЕРЕПЕЛА

В древние времена разведением перепелов занимались в Китае и Японии. Однако процесс их одомашнивания начался лишь в XX в. В настоящее время наибольшее распространение получили японские перепела (*Coturnix japoniens*) и меньшее — породы фараон.

Перепела — мелкая, но скороспелая птица. Живая масса взрослых перепелов 150—160 г, причем масса самок на 20—22 % больше, чем самцов. По этому признаку их легко отличить от самцов. Самки откладывают до 300—330 яиц в год, средняя масса яиц 10—12 г. Половая зрелость у перепелок наступает в 40—45 дней.

Перепела менее подвержены заболеваниям, распространенным среди птицы других видов, поэтому их яйца используют при изготовлении многих вакцин и сывороток.

В яйцах перепелов содержится много аминокислот, макро- и микроэлементов. Употребление яиц в пищу способствует выведению из организма, особенно у детей, радиоактивных элементов.

В Китае, Японии и некоторых других странах яйца перепелов служат неотъемлемым компонентом многих традиционных кулинарных блюд. Мясо перепелов относят к диетическому.

В России перепелов в промышленных условиях начали разводить с 1964 г. Селекционный центр по разведению перепелов — экспериментальная птицефабрика находится в поселке Ржавки Московской области. Там занимаются разведением и совершенствованием как японских, так и перепелов породы фараон. Селекцию ведут при клеточном содержании.

Перепелов подразделяют по месту выведения и окраске оперения. В настоящее время известны японские, английские белые,

английские черные, американские бройлерные альбинотические, смокинговые, мраморные, японско-тайванские, японско-сиэтлские, порода фараон и другие разновидности перепелов (см. цв. вкл.). Большинство разновидностей данного вида птицы — это мутантные формы японских перепелов.

Порода фараон, выведенная в США, селекционирована на высокую мясную продуктивность. Так, живая масса перепелов на откорме в 9-недельном возрасте составляет 180—190 г, выход потрошеной тушки 69,7—70 %.

В хозяйстве «Генофонд» (г. Сергиев Посад) содержится ценнейшая коллекция перепелов, состоящая из традиционных японской, мраморной, смокинговой, английской белой и черной пород. В 2002 г. генофондное стадо перепелов пополнилось породой фараон.

Во многих странах, особенно среднеазиатских, перепелов содержат в помещениях, в индивидуальных клетках, где они поют, издавая специфические, приятные трели.

#### 4.9. СТРАУСЫ

Использовать страусов для получения мяса и пищевых яиц начали относительно недавно, 150—200 лет назад.

Крупные страусоводческие фермы появились в Египте, Алжире, Новой Зеландии, Аргентине, США, Австралии, Италии, Финляндии, Бельгии, Голландии, Англии, Франции, Германии, Польше, Канаде.

Изучено, что страусы, традиционно разводимые в жарких странах, где температура достигает 40 °С, хорошо адаптировались и в северных регионах.

В России страусов начали разводить в конце XIX в. в заповеднике «Аскания Нова», где в научных целях содержали австралийских эму и южноамериканских нанду (см. цв. вкл.).

Пионером в разведении крупных африканских страусов в условиях Подмосковья стала фирма «Лэмэк». Молодняк завозили из Израиля, Бельгии, Дании, с Кипра. Сейчас это самая крупная ферма в России, где насчитывается около 300 страусов всех возрастов.

Пристальное внимание к страусам в последнее время вполне оправдано. Африканский страус живет 70 лет. Самка в 3-летнем возрасте начинает нести яйца. За год она откладывает 40—50 яиц и сохраняет свои воспроизводительные способности в течение 35—40 лет. При оптимальных выводимости и сохранности за год от самки можно вырастить на мясо 20 страусов, при убое получить от них 840 кг мяса и жира, а также 25 м<sup>2</sup> ценных шкур и перья для украшений. Ни один вид сельскохозяйственных животных не способен дать такого количества мяса в год.

От страусов получают красное диетическое мясо с низким содержанием холестерина, которое может быть рекомендовано всем возрастным группам населения.

Страусы всеядны и могут потреблять корма с пониженным содержанием протеина (до 12 %). Кроме зеленой травы, сена и зерна в их рацион вводят ботву свеклы, моркови, листья капусты, отходы от переработки фруктов и овощей. Если в общей себестоимости мяса бройлеров стоимость кормов составляет 70—80 %, то у страусов этот показатель равен 50—60 %.

Взрослые африканские страусы достигают роста 2 м и более и имеют живую массу до 160 кг, рост самок около 2 м и масса 110 кг. Обычно семья состоит из двух самок и одного самца. Самки в естественных условиях откладывают яйца на земле, в подготовленное гнездо, а самец насиживает яйца 42—43 дня до вылупления страусят.

У страусят на пальце есть ороговевший коготь, которым они пробивают скорлупу яйца. В степях и пустынях страусы в поисках пищи могут в сутки проходить до 20 км. При свободном беге скорость африканских страусов достигает 70 км/ч. В естественных условиях африканские страусы живут 50 лет и более. Как правило, эта птица не агрессивна.

Страусы эму мельче африканских: рост самцов 1,9 м, живая масса 55 кг; самок — соответственно 1,5 м и 40 кг. Живут эму до 50 лет, распространены во многих африканских и азиатских странах.

В естественных условиях эму в период размножения создают семьи, состоящие из одного самца и двух-трех самок. Самки откладывают яйца в гнездо, а самец насиживает их в течение 42—45 дней и опекает молодняк в течение 18 мес. Самки откладывают в год от 20 до 40 яиц. При беге по пустыне птицы развивают скорость до 70 км/ч и могут резко (под прямым углом) менять курс.

В настоящее время эму разводят в России, Финляндии, Дании, Канаде, Бельгии и др.

На ферме «Краснодонское» Волгоградской области содержится около 200 страусов эму. Птица нормально переносит резкие колебания температур Нижнего Поволжья (от + 35 °С летом до —25 °С зимой). Для нее разработаны четыре вида рациона с низким содержанием протеина: стартер, для молодняка (ростовой), для промышленного и племенного стада.

#### 4.10. МЯСНЫЕ ГОЛУБИ

Мясо голубей легкоусвояемое, богатое аминокислотами. Особенно полезно мясо молодых голубей, которое по вкусу напоминает мясо дичи. Это обусловлено тем, что голуби питаются остатками зерна и в больших количествах склевывают семена карантинных растений — повилики, выюна, пырея, сурепки и др. В этом еще одна их полезная особенность.

Мясные голуби — раннеспелая птица. Молодняк в возрасте 28 дней достигает 600—800 г, а взрослые особи — до 1300 г. Голубка за год откладывает 12—16 яиц массой 17—19 г. Птенцы появляются через 17—18 дней, их масса 12—13 г.

В нашей стране мясных голубей выращивают голубеводы-любители. В силу своего происхождения это крупная птица с плохими летными данными.

В странах Европы и России широко распространена порода штрассер. Живая масса взрослых особей достигает 1,1 кг. Молодняк хорошо откармливается и к возрасту 28 дней его масса составляет 600—670 г. Мясо птицы очень нежное и вкусное. От одной пары штрассеров за год можно получить 10—16 мясных голубят. Оперение по цвету самое разнообразное: пестрое, белое, черное, синее, красное, желтое, с различными рисунками по туловищу, хвосту, голове и крыльям.

Порода кинг выведена в Америке путем сложного воспроизводительного скрещивания голубей местных крупных пород с заводимирами из Италии, Англии и других стран (см. цв.вкл.). Живая масса взрослых кингов достигает 1 кг и более. Молодняк скоропелый. Его откармливают до живой массы 600—700 г (в 28—30 дней).

Самка откладывает 12—16 яиц. От одной пары кингов за год можно получить 8—14 мясных голубят. По цвету пера кинги бывают белые, желтые, сиреневые, пестрые, белые с темными вкраплениями и темной головой и хвостом и т. д. В России и других странах это наиболее распространенная порода мясных голубей.

Самыми крупными мясными голубями считаются римские великаны. Порода известна с времен Древнего Рима. Средняя масса взрослых самцов 1,45 кг (отдельных особей 1,75 кг), самок — 1,1 кг. Молодняк откармливают до живой массы 550—650 г.

Существует группа американских мясных пород — гомеры, калифорнийские, техасские, или тексаны; французских — кошуа, мондени, монтобаны, карно; итальянских — модены, флорентийские, соттобанки, а также венгерских, австрийских, чешских, польских, индийских, испанских. Названия присвоены по месту создания пород.

Перед селекционерами стоит задача по повышению продуктивности мясных голубей путем межпородных скрещиваний лучших генотипов, имеющих контрастное направление продуктивности и различное географическое происхождение. Гибриды, полученные от этих скрещиваний, будут иметь гетерозис по основным показателям.

#### 4.11. ГЕНОФОНД ПРОМЫШЛЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА

Современный генофонд птицы довольно четко можно разделить на две части: генофонд птицы, используемой в промышленном производстве (генофонд промышленного птицеводства) и ге-

нофонд исчезающих, малочисленных пород, породных групп, линий и отродий птицы (резервный генофонд).

Значительное повышение продуктивных качеств современных пород и кроссов птицы как в мире, так и в нашей стране за последние 10 лет стало возможным благодаря использованию в селекции ценнейших генотипов от птицы, находящейся в резерве (в генофонде).

Ученые ВНИТИП и других научных учреждений РФ в тесном сотрудничестве с птицеводами-практиками продолжают совершенствовать существующие и создавать новые высокопродуктивные линии, типы и кроссы птицы, используя при этом резервные генофондные популяции.

Промышленное птицеводство сейчас располагает ценнейшей коллекцией высокопродуктивной птицы. В яичном производстве используют 17 высокопродуктивных кроссов: «Родонит», «Хайсекс белый», «Хайсекс коричневый», «Ломанн белый», «Ломанн коричневый», «ИЗА коричневый», «УК-Кубань», «П46», «Шейвер белый», «Шейвер коричневый», «Заря-17», «Омский белый», «Старт», «Беларусь-9», «В12», «Бугульма», «Радонеж».

Для производства мяса бройлеров используют 11 кроссов: «Смена-2», «СК Русь», «Барос», «Конкурент», «ИЗА-Ведетта», «Гибро», «Арбор-Эйкрес», «Росс», «Сибиряк», «Анак», «Авиан Фармз».

Российское птицеводство располагает достаточно большим разнообразием пород и популяций и других видов птицы (гуси, индейки, утки, цесарки, перепела, страусы, мясные голуби).

Чтобы регулировать процесс воспроизводства генотипов, в экспериментальных хозяйствах ВНИТИП, ВНИИРГЖ, на зональных опытных станциях по птицеводству и других предприятиях созданы генофондные стада. Так, в хозяйстве «Генофонд» при ЭПХ ВНИТИП успешно воспроизводят 55 пород и популяции редких и исчезающих кур, пять пород и популяций цесарок, шесть разновидностей перепелов. На Северо-Кавказской ЗОСП имеется коллекция пяти пород индеек, в ГППЗ «Благоварский» — шести пород уток, в том числе мускусных, во ВНИИРГЖ — кур разных пород, в МСХА — фазанов и перепелов, во Владимирском НИИСХ — уникальнейший генофонд гусей (20 пород).

Вышеуказанное многообразие сельскохозяйственной птицы описано, систематизировано и внесено в банк данных во ВНИТИП. Задачи этого банка — выдавать информацию не только по отечественному генофонду, но и иметь доступ в мировые генофондные банки. Селекционер в своей работе должен четко представлять, какие ценнейшие генотипы следует использовать в своей работе.

В настоящее время созданы генофондные стада, фермы и заповедники по сохранению генетических ресурсов птицы в Англии, Венгрии, Румынии, Канаде, Франции, Германии, США и других.

странах. Издан Международный каталог генотипов птицы, в который включены 235 экспериментальных линий, 163 мутантные и 603 любительские и местные линии пород птицы.

Важным звеном в обмене генотипами могут быть приобретение инкубационных яиц, молодняка, взрослой птицы, криоконсервированной спермы и обмен ими.

В мире насчитывается более 250 пород различных видов сельскохозяйственной птицы. В промышленном птицеводстве интенсивно используют только те породы, которые дают наивысшую продуктивность и большой экономический эффект.

В современных условиях важно не допустить дальнейшего сужения используемого в промышленном птицеводстве генофонда, потери малоценных неконкурентоспособных пород. В связи с этим проблема сохранения генофонда всех видов птицы весьма актуальна.

Возможны два пути сохранения генофонда: поддержание и разведение пород (линий) «в себе»; скрещивание многих пород и линий для создания пула генов. Первый путь предпочтителен для сохранения отдельных генов и их комплексов, а также для использования их в ближайшем будущем.

В настоящее время специалисты разных стран ведут поиски и других, более совершенных методов и приемов сохранения генетических ресурсов птицеводства, в том числе биотехнологических методов длительного хранения замороженной спермы самцов-производителей (создания криоконсервированного банка спермы), оплодотворенных яиц и эмбрионов, что поможет в будущем решить проблему воспроизводства малочисленных пород, породных групп и линий.

**Контрольные вопросы и задания.** 1. Дайте определения породы, линии, кросса, гетерозиса. 2. Сколько пород кур, уток, индеек, гусей, цесарок и страусов вы знаете? 3. Перечислите основные породы птицы, используемые в промышленном птицеводстве. 4. Охарактеризуйте ведущие кроссы яичных и мясных кур. 5. Какие породы, линии и кроссы индеек вам известны? 6. Опишите основные породы, линии и кроссы уток. 7. Назовите современные породы гусей и уровень их продуктивности. 8. Какие разновидности цесарок, перепелов, страусов и голубей вы знаете? 9. Что понимают под генофондом птицы? Каковы резервы увеличения генофонда и пути его сохранения?



## ПОРОДЫ КУР

### ЛЕГГОРН



### МИНОРКИ



### ИТАЛЬЯНСКАЯ КУРОПАТЧАТАЯ



УШАНКА



КОРНИШ



ПЛИМУТРОК



КУЧИНСКАЯ  
ЮБИЛЕЙНАЯ



КОТЛЯРЕВСКАЯ



АДЛЕРСКАЯ  
СЕРЕБРИСТАЯ



ЗАГОРСКАЯ ЛОСОСЕВАЯ



МОСКОВСКАЯ ЧЕРНАЯ



ГОЛОШЕЙНАЯ



**ЮРЛОВСКАЯ  
ГОЛОСИСТАЯ**



**БЕНТАМКИ**



**МАЛАЙСКАЯ БОЙЦОВАЯ**



**КУЛАНГИ**



**МЯСНЫЕ МИНИ-КУРЫ**



**ЯИЧНЫЕ МИНИ-КУРЫ**



РОД-АЙЛАНД



НЬЮ-ГЕМПШИР



СУСЕКС



БРАМА СВЕТЛАЯ



ПЛИМУТРОК  
ПОЛОСАТЫЙ



ПЕРВОМАЙСКАЯ





## ПОРОДЫ ИНДЕЕК

БЕЛАЯ ШИРОКОГРУДУЯ



СЕВЕРОКАВКАЗСКАЯ  
БРОНЗОВАЯ



ТИХОРЕЦКАЯ ЧЕРНАЯ



## ПОРОДЫ УТОК

ПЕКИНСКАЯ



УКРАИНСКАЯ СЕРАЯ



МУСКУСНАЯ



## ПОРОДЫ ГУСЕЙ

КРУПНАЯ СЕРАЯ



ХОЛМОГОРСКАЯ



ИТАЛЬЯНСКАЯ



КИТАЙСКАЯ



КУБАНСКАЯ



АРЗАМАССКАЯ



## ПОРОДЫ ЦЕСАРОК

ЗАГОРСКАЯ БЕЛОГРУДАЯ



СЕРО-КРАПЧАТАЯ



ВОЛЖСКАЯ БЕЛАЯ



## ПОРОДЫ ПЕРЕПЕЛОВ

ЯПОНСКАЯ СЕРАЯ



АНГЛИЙСКАЯ БЕЛАЯ



АНГЛИЙСКАЯ ЧЕРНАЯ



## ПОРОДЫ ГОЛУБЕЙ

КИНГ



ШТРАССЕР



ВЕНГЕРСКИЙ ВЕЛИКАН





АФРИКАНСКИЙ  
СТРАУС



# ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В ПТИЦЕВОДСТВЕ



### 5.1. РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В УВЕЛИЧЕНИИ ПРОИЗВОДСТВА ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Племенная работа представляет собой единую систему организационно-зоотехнических мероприятий, включающих в себя оценку, отбор, подбор, направленное выращивание молодняка и методы разведения, рациональное кормление и содержание птицы, племенной и хозяйственный учет, ветеринарно-профилактическое обслуживание птицы, а также менеджмент, маркетинг, сертификацию племенной продукции и т. п.

Основная составная часть племенной работы — селекция, от лат. — *selectio* — отбор, выбор.

Временем появления селекции как науки принято считать 24 ноября 1859 г., когда учение об эволюции в развернутой форме было изложено Ч. Дарвином в его труде «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятствующих пород в борьбе за жизнь». Ч. Дарвин показал, что главная движущая сила селекции — производимый селекционером отбор наилучших форм. Он впервые поставил селекцию на строгую научную основу и выявил универсальные условия, обеспечивающие максимальную эффективность искусственного отбора:

правильный выбор исходного материала для селекции, обеспечивающего достаточно высокую пластичность и изменчивость, необходимые для эффективности отбора;

правильная и четкая постановка цели селекции;

проведение селекции в достаточно широких масштабах и возможно более жесткая браковка материала на всех этапах селекции;

проведение отбора по одному — основному признаку, а не сразу по многим, так как стремление добиться улучшения сразу по многим признакам обычно не дает результата.

Видный теоретик селекции в области животноводства П. Н. Кулешов уделял главное внимание в своих исследованиях второму важнейшему фактору создания и улучшения сельскохозяйственных животных — подбору, то есть формированию родительских пар из отобранных животных. Он писал, что правильным подбором можно не только сохранить качества наилучших животных, но и даже получить потомство с большей производительностью,

чем у родителей. Таким образом, с конца XIX в. составной частью селекции кроме отбора можно считать и направленный подбор животных.

Селекцией животных люди начали заниматься давно, задолго до того, как было выработано ясное представление и понимание ее биологической сути. Имеются сведения о том, что сознательное и планомерное воздействие человека на домашних животных началось еще в глубокой древности — за 2 тыс. лет до н. э. Уже в то время большое значение придавали качеству родителей и знали, что их особенности передаются потомкам: например, Варрон рекомендовал судить о породе по виду животного и его приплоду.

В XVIII в. в Англии в течение нескольких десятилетий заводчики, применяя искусственный отбор, создали более 20 высокопродуктивных пород животных разных видов. Однако только с помощью генетики удалось объяснить суть классических методов селекции, раскрыть процессы, происходящие при различных видах скрещивания.

Генетика служит теоретической основой селекции. Изучение закономерностей наследования признаков и изменчивости организмов способствует целенаправленному отбору и подбору птицы при скрещивании и обеспечивает эффект селекции.

При селекции птицы основная задача заключается в том, чтобы поддержать присущий стаду уровень продуктивности или существенно его повысить. При этом селекционеру необходимо своевременно и объективно оценить имеющихся особей, отобрать для воспроизводства стада лучшую птицу (лучшие генотипы) и выбраковать худшую (нежелательные генотипы). Распознавание таких особей, таких генотипов — один из наиболее важных приемов в селекции птицы. Если признак связан с одним или несколькими генами (форма гребня, окраска пера, карликовость), то отбор желательных особей значительно упрощается. Если признак зависит от очень большого числа генов (живая масса, масса яйца, яйценоскость, оплодотворенность, выводимость и т. д.), то проводить отбор очень сложно.

Успех селекции зависит не только от методов оценки и отбора птицы, но и от методов разведения, позволяющих конструировать новые генотипы с улучшенными продуктивными и племенными качествами, от целенаправленного выращивания птицы с учетом физиологических потребностей птицы различных генотипов.

В настоящее время основное содержание селекции в промышленном птицеводстве можно выразить следующим образом: целенаправленное выращивание → оценка → отбор → подбор → метод разведения → целенаправленное выращивание.

Рост производства яиц и мяса птицы во многом определяется селекцией (40 %), направленной на создание высокопродуктивных линий и кроссов и их постоянное совершенствование, а также полноценным и сбалансированным кормлением (30 %) и внедре-

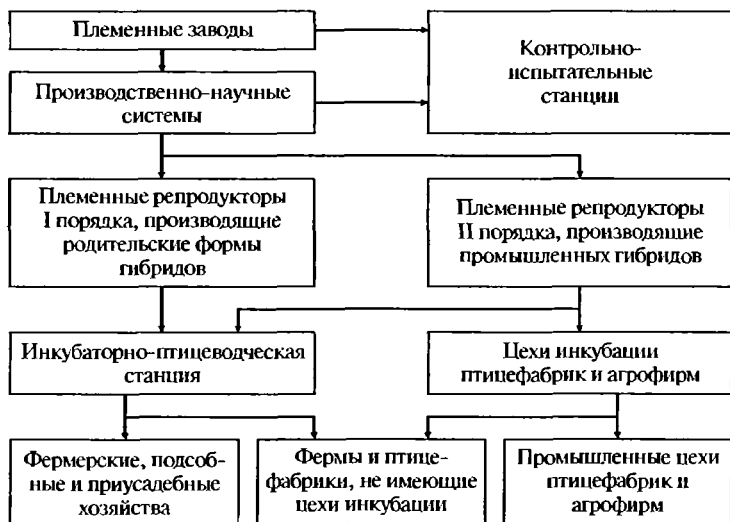


Рис. 20. Схема связи племенных и промышленных птицеводческих хозяйств

нием новых ресурсосберегающих и эффективных технологий (30 %). При этом особенно важно конструировать специальные сочетающиеся отцовские и материнские линии, кроссирование которых обуславливает эффект гетерозиса у финального гибрида — бройлера, несушки и т. д.

Организация племенной работы в масштабах страны во многом определяется наличием племенных предприятий и связи их с промышленными хозяйствами (рис. 20).

Племенную работу с птицей возглавляют племенные заводы, при которых созданы производственно-научные системы (ПНС «Свердловский», ПНС «Смена», ПНС «Конкурсный» и др.). Главные предприятия систем заключают с хозяйствами договоры на обеспечение племенной продукцией и оказание научной помощи. В едином технологическом процессе производства продуктов птицеводства четко разграничены и взаимосвязаны функции племенных и промышленных хозяйств.

Племенные заводы сохраняют и размножают наиболее ценный генофонд птицы. В их задачи входит: поддержание и совершенствование продуктивных и племенных качеств существующих пород, линий и кроссов птицы; размножение исходных линий и обеспечение племенным материалом репродуктивных хозяйств; методическое руководство работой в племенных хозяйствах, закрепленных за племенными заводами. Племенные заводы, имеющие высокопродуктивную птицу различного происхождения и небольшую материально-техническую базу, могут

работать над выведением новых высокопродуктивных линий и кроссов птицы.

Племенные репродукторы I порядка работают с прародительскими стадами кроссов. Исходные линии для этих стад племенные репродукторы получают из племенных заводов. В ряде случаев репродукторы I порядка входят в состав племенных заводов. Основные задачи репродукторов I порядка: производство племенной продукции (суточного молодняка или инкубационного яйца) для получения родительских форм гибридов и обеспечение ими репродукторов II порядка.

Племенные репродукторы II порядка работают с родительскими стадами кроссов. К ним можно отнести специализированные хозяйства — репродукторы II порядка или родительские стада птицефабрик. Гибридные яйца, получаемые в результате скрещивания родительских форм, поступают в инкубатории птицефабрик и агрофирм или на инкубаторно-птицеводческие станции (ИПС). Гибридный молодняк в суточном возрасте поступает в цехи выращивания для формирования промышленных стад на птицефабриках, в агрофирмах, фермерских хозяйствах. Инкубаторно-птицеводческие станции, а также инкубатории птицефабрик снабжают суточным гибридным молодняком также фермерские, подсобные и приусадебные хозяйства.

На контрольно-испытательных станциях (КИС) проводят испытания гибридов, родительских форм и отдельных линий птицы по комплексу хозяйственно полезных признаков. После испытания птицы на КИС специалисты дают заключение о целесообразности дальнейшей работы с кроссом или рекомендуют его для широкого промышленного использования.

Аналогичные типы хозяйств имеются и в других странах с развитым птицеводством. Например, в Нидерландах, в фирме «Еврибрид», создающей высокопродуктивные кроссы индеек, мясных и яичных кур, в состав каждого птицеводческого отдела (фактически селекционно-генетического центра) входят следующие подразделения: ферма основного селекционного стада, фермы прародительских и родительских стад, фермы контрольных испытаний птицы (тест-фермы), промышленные фермы и инкубатории. Фермы птицеводческих отделов фирмы — это, как правило, узкоспециализированные предприятия по работе с птицей одного вида и одного направления продуктивности. Например, ферма родительского стада яичных кур типа «Хайсекс коричневый» специализируется только на содержании родительского стада яичного кросса «Хайсекс коричневый».

На базе ВНИТИП в 1978 г. создан селекционно-генетический центр по птицеводству (СГЦ). Его задачи следующие: создание новых и совершенствование существующих линий и кроссов птицы; разработку новых и совершенствование существующих методов и приемов селекции; сохранение генофонда линий и пород птицы и использование его для создания новых высокопродуктивных линий и кроссов; координация и научно-методическое руководство исследованиями по селекции и генетике птицы; научно-методическое руководство племенной работой в племенных заво-

дах и племенных репродукторах, на контрольно-испытательных станциях.

В 2001 г. создан Российской птицеводческий союз (Росптице-союз), который координирует работу отраслевых хозяйств и защищает их интересы.

Ведут племенную работу с птицей по плану, разработанному для конкретных кросса, породы, вида. Каждое племенное хозяйство разрабатывает, как правило, перспективный план племенной работы на 5—10 лет. Основные разделы плана: краткая характеристика хозяйства; цель и задачи селекционной работы с птицей; характеристика линий, кроссов и структура стада; основные методы и приемы селекции, техника селекции, учитываемые показатели и анализ полученных результатов; организация кормления молодняка и взрослой птицы и технология содержания птицы; ветеринарно-профилактические мероприятия.

## 5.2. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

Вся селекционно-племенная работа в птицеводстве базируется на генетических основах наследственности и изменчивости. Оба этих явления должны хорошо знать зооинженеры.

Под *наследственностью* понимают свойство организмов передавать свои признаки и особенности потомству, что в конечном итоге способствует созданию материальной и функциональной преемственности между поколениями, а также обуславливает специфический характер индивидуального развития в определенных условиях внешней среды.

Под *изменчивостью* понимают различия между организмами по ряду признаков и свойств

Различают ядерную (хромосомную) и цитоплазматическую (не хромосомную) наследственность. Ядерная наследственность определяется генами, расположенными в хромосомах, и распространяется на большую часть признаков и свойств организма. Цитоплазматическая наследственность обусловлена наличием в клетке органелл (например, митохондрий), имеющих собственную дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК), а следовательно, и собственные гены. Известно, что у млекопитающих 99 % ДНК находится в ядре клетки и около 1 % — в цитоплазме, тогда как у птицы ДНК в цитоплазме значительно больше, однако роль ее в передаче генетической информации еще далеко не ясна.

Молекулярные основы наследственности. Материальную основу наследственности составляют нуклеиновые кислоты — ДНК и РНК (рибонуклеиновая). В свою очередь, РНК подразделяют на рибосомальную (р-РНК), матричную, или информационную (и-РНК), и транспортную (т-РНК). На

долю р-РНК приходится около 80 % всей клеточной РНК, на долю т-РНК около 10—15 и на долю и-РНК около 5—10 %.

Молекула ДНК — это полимер сложной структуры, состоящий из двух длинных нитей, закрученных вокруг общей оси в виде спирали. Каждая нить ДНК состоит из нуклеотидов. Нуклеотиды ДНК построены из остатка фосфорной кислоты, сахара — дезоксирибозы и одного из четырех азотистых оснований: пуриновых — аденина (А), гуанина (Г) и пиримидиновых — тимина (Т), цитозина (Ц). У цыпленка соотношение этих оснований следующее: аденина 28,8, тимина 29,2, гуанина 20,5 и цитозина 21,5. В нуклеотиде РНК тимин заменен урацилом. Процесс связывания отдельных нуклеотидов через фосфорную кислоту в молекулах ДНК и РНК называют *полимеризацией*. Аденин и тимин соединены двойными водородными связями, гуанин и цитозин — тройными. Специфичность строения молекулы ДНК состоит в том, что к пуриновому основанию одной ее цепи присоединяется определенное пиримидиновое основание другой цепи ДНК, образуя, таким образом, комплементарные пары азотистых оснований: А — Т, Г — Ц. В РНК гуанин также связывается с цитозином, а аденин с урацилом. Молекула ДНК характеризуется определенным линейным чередованием соответствующих пар азотистых оснований и содержит, как правило, сотни тысяч таких пар, что создает огромное число вариантов в их последовательности, функциональную специфичность данной молекулы и служит матрицей для передачи генетической информации, обуславливающей в дальнейшем синтез определенного белка.

Нуклеиновые кислоты обладают способностью к аутокатализу (ауторепродукции), то есть к синтезу совершенно идентичных копий нуклеиновой кислоты на основе такого же синтезированного ранее полинуклеотида. Процесс воспроизведения молекулы ДНК происходит в период интерфазы митоза клетки за счет удвоения дочерней цепочки ДНК в присутствии ферментов ДНК — полимеразы, лигазы, киназы и др. Процесс удвоения цепей ДНК называют *репликацией*. Он обеспечивает материальную преемственность между поколениями клеток и организма в целом, так как дочерние клетки получают полный набор хромосом и такую же генетическую информацию, как в материнской клетке. Таким образом, воспроизведение совершенно идентичной молекулы ДНК является вместе с тем идентичным воспроизведением структуры генов.

*Ген* — это участок молекулы ДНК, элементарная единица наследственности, материальный фактор, который наследуется в поколениях и контролирует развитие определенного признака или свойства, а также их характерные особенности. Каждый ген представлен двумя аллелями, расположенными в гомологичных хромосомах. По своему химическому составу хромосомы состоят из

ДНК, РНК, белков-гистонов и протаминов. Гены внутри хромосомы расположены линейно. Каждый ген занимает определенное место в хромосоме, которое называют *локусом*. Разные гены обуславливают разные признаки, а аллели одного гена — разный характер одного признака. Например, у кур ген *O* обуславливает голубую окраску скорлупы яиц, ген *P* — гороховидный гребень, ген *Na* — голошеесть. Аллели этих генов *o*, *p* и *na* обуславливают иную окраску скорлупы яиц, листовидный гребень, оперенную шею, то есть проявляют противоположный характер указанных признаков. В участках хромосом различают гены структурные и гены-регуляторы, функции которых в генетическом контроле синтеза белка различны.

Синтез молекулы и-РНК происходит не на любом участке ДНК, а именно на структурных генах при участии фермента РНК — полимеразы в ядре клетки. При этом молекула и-РНК списывает последовательность азотистых оснований по принципу комплементарности, то есть они располагаются в такой же последовательности, которая была и в молекуле ДНК. Исключение составляет лишь то, что место тимина в и-РНК занимает урацил. Таким образом, главная роль и-РНК состоит в сохранении генетической информации, считанной молекулой и-РНК с молекулы ДНК. После образования на цепи ДНК молекула и-РНК переходит из ядра в цитоплазму и передает информацию с участка ДНК в рибосомы. В рибосомах и-РНК выполняет уже роль матриц в процессе синтеза белка, поэтому и-РНК часто называют матричной (м-РНК).

Переход информации с ДНК на РНК называют *транскрипцией* (переписыванием), а с РНК на белок — *трансляцией* (переносом). Схематично передачу генетической информации от гена к молекуле белка можно записать следующим образом: ДНК  $\rightleftharpoons$  РНК  $\rightarrow$  белок. Причем, как видно из схемы, информация на первом этапе осуществляется как с ДНК на РНК, так и с РНК на ДНК, а на втором этапе происходит переход информации лишь в одном направлении (с РНК на белок).

Роль т-РНК заключается в переносе аминокислот к рибосомам. Данная РНК принимает непосредственное участие в процессе синтеза белка, являясь оператором перевода генетической информации с РНК в структуру белка. Причем каждую отдельную аминокислоту доставляет своя т-РНК. Этот процесс происходит следующим образом: т-РНК находит (узнает) свою аминокислоту, присоединяется к ней и переносит ее к молекуле и-РНК. Для прикрепления аминокислоты к молекуле т-РНК нужны фермент РНК-полимераза и энергия, выделяемая АТФ (аденозинтрифосфат).

Рибосомальная РНК накапливается в ядрышках и затем поступает в цитоплазму, где, комплектуясь с особыми белками, образует рибосомы, органеллы клетки. Они состоят из молекул нуклеи-

новых кислот и белков, причем на долю нуклеиновых кислот приходится от 50 до 65% всего материала частиц. В животных клетках большая часть рибосом связана с мембранами эндоплазматического ретикулума. На определенных стадиях синтеза белка в клетке происходит разделение рибосом на субчастицы. В период синтеза белка рибосомы, находящиеся в активном состоянии в цитоплазме, группируются (по 5—6) и образуют полисомы, которые прикрепляются к цепи и-РНК. Однако рибосомы не отличаются специфичностью, и поэтому каждая из них может участвовать в синтезе любого белка. Специфичность белка определяет ДНК, наследственную информацию с ДНК считывает и-РНК, которая, как отмечалось выше, образуется комплементарно одной из цепей ДНК.

Последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, определяющая последовательность аминокислот в молекуле синтезируемого белка, называют *генетическим кодом*.

Для кодирования одной аминокислоты требуется не менее трех нуклеотидов (например, ЦАГ, АГА, ГГА и т. п.). Тройки кодирующих оснований называют *триплетами*, или *кодонами*. Таким образом, в нуклеиновых кислотах закодированы формы синтезируемых в процессе онтогенеза белков.

Учитывая, что в состав нуклеиновых кислот входят четыре азотистых основания, а каждый кодон состоит из трех оснований, возможны 64 сочетания (4<sup>3</sup>). Этого вполне достаточно для кодирования всех 20 аминокислот.

Генетический код является универсальным, вырожденным и неперекрывающимся. Универсален он потому, что у животных, в том числе у птицы, одинаковые триплеты определяют постановку одних и тех же аминокислот в молекуле белка. Однако универсальность генетического кода нарушается в митохондриях клетки: четыре кодона изменили в митохондриях свое назначение (кодон УГА соответствует триптофану, АУА — метионину, а кодоны АГА и АГГ стали терминирующими).

Вырожденным код называют потому, что каждую аминокислоту кодирует не один, а несколько триплетов: например, аргинин, лейцин, серин — шесть кодонов; аланин, валин, глицинин, пролин и треонин — четыре кодона и т. д. Кроме того, триплеты не перекрываются, последовательность нуклеотидов считывается в одном направлении — кодон за кодоном.

Таким образом, именно последовательностью нуклеотидов ДНК обусловлена наследственная информация о специфической структуре всех белков каждого организма. Это означает, что наследственность реализуется в процессе биосинтеза белка. Процесс передачи генетической информации от гена к структуре полипептидной цепи состоит из двух основных этапов: транскрипции и трансляции. Синтез белков (гормонов, ферментов, антигенов и т. д.), необходимых для жизнедеятельности и развития птицы,



происходит до начала репликации (удвоения) ДНК, то есть в основном в первой стадии интерфазы.

В биосинтезе белков участвуют следующие основные компоненты: ДНК (гены), и-РНК, т-РНК, рибосомы, аминокислоты, специфические ферменты (РНК-полимераза, т-РНК-синтетаза, регулирующие начало и конец синтеза полипептидной цепи), источники энергии АТФ (аденозинтрифосфат), ГТФ (гуанозинтрифосфат), ЦТФ (цитозинтрифосфат), УТФ (урацилтрифосфат), около 10 макромолекул (белковых факторов), принимающих активное участие в системе трансляции, ионы магния или марганца. Процесс синтеза белка протекает следующим образом: рибосомы движутся вдоль цепи и-РНК, молекула т-РНК оставляет прикрепленную к ней аминокислоту на том месте и-РНК, которое соответствует ее генетическому коду. Затем, достигнув дальнего конца и-РНК, рибосома соскакивает с цепи и-РНК и в цитоплазму выделяется только что образованная молекула белка. Оставив перенесенную аминокислоту на молекуле и-РНК, транспортная РНК выходит из рибосомы и продолжает перенос других молекул той же аминокислоты. Молекула белка, получив первичную структуру, обусловленную спецификой чередования азотистых оснований ДНК, начинает приобретать вторичную, третичную и четвертичную структуры. Вторичная структура молекулы белка означает специфическое пространственное расположение ее отдельных полипептидных цепей, третичная — свертывание ее в трехмерный клубок и четвертичная структура — объединение двух или больше полипептидных цепей с одинаковой или разной первичной структурой. Каждый белок имеет специфическую четвертичную структуру и состоит из одной или нескольких полипептидных цепей, сборкой которых завершается последний этап синтеза белка.

Цитологические основы наследственности. Организм птицы состоит из миллиардов клеток, представляющих собой сложную биологическую систему. По своим размерам клетки животных весьма разнообразны (например, клетка головки спермия равна 1—1,5 мкм, диаметр яйца курицы 5—6 см, а диаметр яйца страуса более 10 см). По своему строению клетки всех высших животных схожи. Основные их элементы — оболочка, цитоплазма и ядро.

Оболочка клетки представляет собой биологическую мембрану, через которую осуществляется связь клетки с окружающей средой. Цитоплазма и находящиеся в ней органоиды (митохондрии, рибосомы, лизосомы, аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть) обеспечивают материальные и энергетические процессы жизнедеятельности клеток. Ядро клетки (с набором хромосом и генов) служит источником наследственной информации; которая определяет характер развития, признаки и свойства организма, и состоит из хроматина, ядерного сока одного или нескольких ядрышек.

Хромосомы состоят из хроматина — тонких нитевидных молекул. Каждая хромосома имеет свою форму, размер и генетическое содержание. В хромосомах различают перетяжку — центромеру и концевые участки — теломеры. Участок хромосомы от теломеры до центромеры называют плечом хромосомы. В зависимости от месторасположения центромеры и соотношения длин плеч в хромосоме различают четыре типа хромосом: метацентрические (равноплечие); субметацентрические (неравноплечие); акроцентрические (одно плечо очень короткое и не всегда четко различимо); телоцентрические (одно плечо отсутствует).

Особенность хромосом состоит в том, что они представлены в соматических клетках (клетках тела) парами, а в половых клетках, или гаметах (яйцеклетка, спермий) — по одной из каждой пары. Таким образом, набор хромосом в соматических клетках диплоидный ( $2n$ ), а в половых — гаплоидный ( $n$ ). Диплоидный набор хромосом в соматических клетках птицы составляет *кариотип* (табл. 21). В кариотипе сельскохозяйственной птицы имеется, как правило, несколько крупных и много мелких хромосом, что в значительной степени затрудняет их идентификацию и локализацию в них тех или иных генов. Например, у кур можно четко идентифицировать 8—10 пар аутом, одну пару половых хромосом у пуха и одну половую хромосому у курицы.

#### 21. Кариотип некоторых видов птицы

Вид птицы	Латинское название вида	$2n$
Курица	<i>Gallus gallus domesticus</i>	78
Индейка	<i>Meleagris gallopavo</i>	82
Утка-кряква	<i>Anas platyrhynchos</i>	80
Утка мускусная	<i>Cairina moschata</i>	80
Гусь	<i>Anser anser</i>	82
Цесарка	<i>Numida meleagris</i>	74
Перепел	<i>Coturnix coturnix japonicus</i>	78
Фазан	<i>Rhasianus colchicus</i>	82
Голубь	<i>Columba livia</i>	80
Горлица хохочущая	<i>Streptopelia risoria</i>	74

По расположению центромеры у кур три пары аутом (1-я, 2-я и 4-я) относят к субметацентрическому типу, четыре пары (3-я, 6-я, 7-я и 11-я) — к акроцентрическому типу, три пары (8-я, 9-я и 10-я) и половую пару хромосом (5-я) — к метацентрическому типу. В кариотипе кур отмечен полиморфизм параметров хромосом, особенно в 1, 2 и 4-й парах аутом.

В кариотипе уток выделено семь пар макрохромосом и 33 пары микрохромосом. Среди макрохромосом три пары субметацентрического типа, четыре пары — акроцентрического типа. X-хромосома имеет небольшую относительную длину (11—12%) и может быть идентифицирована как акроцентрическая. Y-хромосома относится к микрохромосомам.

У гусей выделено семь пар макрохромосом, пять из которых субметацентрического типа, а две — акроцентрического. Остальные пары хромосом относят к микрохромосомам. X-хромосома — субметацентрического типа. Y-хромосому пока не удалось идентифицировать, так как она слишком мала.

Карิโอтип птицы состоит из одной пары половых хромосом, принимающих непосредственное участие в определении пола, и аутосом, число которых равно  $2n-2$ . Половые хромосомы у самцов обозначают XX, у самок — XY. В отличие от млекопитающих самцы у птиц гомогаметные (носители одинаковых половых хромосом), а самки гетерогаметные. Причем известно, что Y-хромосома самок не несет в себе генов и генетически инертна, тогда как X-хромосома самцов, наоборот, весьма генетически активна. В результате оплодотворения спермий, несущий всегда X-хромосому, сливается с яйцеклеткой с X- или Y-хромосомой. В зависимости от того, какую хромосому несет яйцеклетка, происходит формирование пола: если X-хромосому, то потомок будет самцом, если Y-хромосому, — самкой. Учитывая тот факт, что вероятность встречи мужской гаметы с женской гаметой с X-хромосомой и Y-хромосомой одинакова, соотношение самцов и самок при воспроизводстве птицы равно, как правило, 1 : 1.

В основе онтогенеза птицы лежит размножение (деление) клеток. Процесс деления соматических и половых клеток проходит по-разному.

При делении соматических клеток образующиеся дочерние клетки совершенно идентичны материнским и несут такую же генетическую информацию и диплоидный набор хромосом. Это обеспечивается особым способом деления клеток — *митозом*. Данным способом соматические клетки делятся, начиная с оплодотворения (образования зиготы), формируя в онтогенезе все органы и ткани многоклеточного организма.

Образование половых клеток (гаметогенез) происходит в процессе *мейоза*, при котором выделяют два последовательных деления ядра: редукционное и эквационное. В результате этих делений из одной клетки с диплоидным набором хромосом образуются четыре клетки с гаплоидным набором хромосом и в 2 раза меньшим содержанием ДНК по сравнению с соматической клеткой.

При мейозе, как и при митозе, происходит точное распределение генетического материала по дочерним клеткам. Вместе с тем в отличие от митоза в процессе мейоза число хромосом уменьшается вдвое; образуются половые клетки с гаплоидным набором хромосом, способные в процессе оплодотворения в зиготе восстанавливать диплоидный набор хромосом, присущий соматическим клеткам; возникают новые типы хромосом в результате рекомбинации генов при кроссинговере (обмен участками гомологичных хромосом на стадии пахиномы профазы первого редукционного деления).

При делении соматических и половых клеток могут возникать различные нарушения, связанные с повреждением хромосом, цитоплазмы, митотического аппарата; нерасхождением хромосом при мейозе. При этом чаще всего происходит гибель зародыша в эмбриогенезе или развитие у него различной патологии. Известно, что почти в 25 % случаев гибель эмбрионов обусловлена различными хромосомными аномалиями (абберации, анеуплоидии, полиплоидии).

Частота хромосомных аномалий у птицы значительно варьирует в зависимости от линии, породы и вида. Так, у эмбрионов кур разных линий выявлена гетероплоидия в 2—8 % случаев. Наиболее распространенные виды гетероплоидии: гаплоидность, триплоидность, трисомия, анеуплоидия половых хромосом, гаплоидно-диплоидная и анеуплоидная мозаичность. У потомства мясных кур возникает больше хромосомных аббераций, чем у потомства яичных кур. Заметное увеличение случаев хромосомных аномалий отмечено при инкубации яиц, полученных от мясных кур в 22—25-недельном возрасте.

Установлено, что многие хромосомные аномалии передаются по наследству.

По-видимому, путем выбраковки особей, унаследовавших хромосомные аномалии, можно создать стадо, в котором впоследствии они будут исключены.

На кафедре генетики и разведения МГАВМ и Б имени К. И. Скрябина при изучении спонтанной изменчивости хромосом у разных видов сельскохозяйственной птицы установлено, что анеуплоидия, выражающаяся в изменении числа хромосом клеток костного мозга, наблюдается у кур в среднем в 25,7 % клеток (в том числе гипоплоидия в 22,4 %), у уток в 28,7 (25,7 %) и у гусей в 27,7 % клеток (24,1 %). Анеуплоидия у кур развивается в основном за счет потери хромосом из 4, 5, 6 и 7-й пар, у уток — за счет потери как мелких, так и крупных хромосом. В то же время у гусей не обнаружено специфичности хромосом и формирования анеуплоидии. Структурные абберации макрохромосом отмечены у 1,69 % клеток костного мозга кур, у 1,38 % клеток уток и у 1,82 % клеток гусей. Причем у всех изученных видов птицы абберации в основном представлены разрывами, среди которых монохроматидные и изохроматидные разрывы имеют примерно одинаковую частоту.

Е. К. Меркурьева и др. (1991) считают, что хромосомные абберации у животных имеют спонтанный характер и представляют собой реакцию клетки на воздействие каких-то внешних или внутренних факторов, а на явление анеуплоидии оказывает влияние подбор родительских пар. Имеются сведения также о том, что частота хромосомных аббераций у птицы связана с нарушением гормонального равновесия, сопутствующего половому созреванию, с нарушением овуляционного периода (Хорн П., 1982).

Японскими учеными выявлена триплоидия у пяти взрослых интерсексуальных кур (Miyake, 1984). В суточном возрасте данные особи были определены как курочки, а в 140 дней у них начали проявляться признаки петухов. При изучении

кариотипа, некоторых показателей крови, микро- и макростроения гонад интерсексов и нормальных кур и петухов были отмечены следующие особенности: у всех интерсексов найдено три набора хромосом (3n), включая половые — XXV. Левые гонады у всех пяти особей состояли из тканей яичника и семенника, правые гонады были заполнены семенными канальцами, но сперматогенез отсутствовал.

В ряде работ приводятся сведения о получении индуцированных транслокаций хромосом и связи их с хозяйственно полезными признаками птицы. R. Snoffner с сотр. (1982) указывает на транслокацию 1-й пары хромосом и половой хромосомы — X 5-й пары у кур. Особи, носители транслокации хромосом 1/5 отличаются пониженной яйценоскостью и массой яиц по сравнению с их нормальными сибсами. При спаривании петухов, гомозиготных по данной транслокации, с курами нормального генотипа не обнаружено кроссинговера между нормальной хромосомой и хромосомой с транслокацией.

Индукцированные транслокации хромосом 1/5 при облучении спермы петухов пород корниш, имеющих гороховидный гребень (I транслокация), и белый леггорн, имеющих листовидный гребень (II транслокация), были получены также D. Zartman (1973).

Результаты цитогенетических исследований в птицеводстве свидетельствуют о том, что хромосомные аномалии у птицы связаны, по-видимому, с состоянием их здоровья, жизнеспособностью, продуктивностью и воспроизводительными качествами. В связи с этим цитогенетические исследования следует рассматривать как перспективное направление, способствующее дальнейшему селекционному прогрессу в племенном птицеводстве.

Взаимодействие и фенотипическое проявление генов. На фенотипическом проявлении генов основано совершенствование сельскохозяйственной птицы методами селекции.

В связи с этим необходимо остановиться на понятиях о генотипе и фенотипе. Под *генотипом* понимают совокупность всех локализованных в хромосомах генов организма, которые определяют передачу потомству от родителей всех признаков и свойств. У высших организмов насчитывается около 50—100 тыс. генов. Каждый ген контролирует наследование одного или нескольких признаков. Под *фенотипом* понимают совокупность всех признаков и свойств организма, сформировавшихся на основе взаимодействия генотипа с условиями внешней среды. Фенотип изменяется в процессе индивидуального развития особи и далеко не полностью отражает ее генотип. Практическая задача селекции заключается в том, чтобы по фенотипическому проявлению генов отобрать лучшие генотипы для воспроизводства новой генерации птицы, создать желательные генотипы, которые способны передать свои ценные свойства потомкам. Качество генотипа оценивают по фенотипическим показателям самих особей, их предков, сибсов и полусибсов, а также по фенотипу потомков. Следует учитывать, что фенотип не в полной мере отражает наследственные свойства животного (его генотип). Нередки случаи, когда даже выдающиеся по продуктивным качествам особи давали весьма посредственное потомство. Чем больше призна-

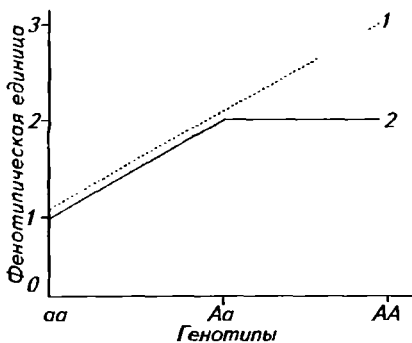


Рис. 21. Различия между аддитивным (1) и неаддитивным (2) действиями генов

проявление одного гена необязательно суммируется с фенотипическим проявлением другого. При этом действия генов чаще всего взаимодействуют члены аллельной пары или же две совершенно разные отдельные пары генов, в результате чего возникает конкретный фенотип особи. Различие между аддитивным и неаддитивным действиями генов показано на рисунке 21. При аддитивном типе действия генов особь с генотипом *Aa* находится в промежуточном положении между генотипами *aa* и *AA*, а при полном доминировании соответствует особи *AA*.

Развитие большинства хозяйственно полезных признаков у сельскохозяйственной птицы (скорость роста, мясные формы телосложения, яйценоскость, качество мяса и яиц и др.) обусловлено полигенным характером наследования. Взаимодействие генов носит как аддитивный характер, так и неаддитивный, то есть на полигенные признаки могут оказывать влияние как аддитивные, так и неаддитивные гены.

Рассмотрим основные типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов.

При взаимодействии аллельных генов, расположенных в гомологичных локусах парных хромосом, обнаружены следующие виды доминирования: полное, неполное, кодоминирование и сверхдоминирование.

При полном доминировании рецессивный признак (ген) совершенно подавляется доминантным признаком (геном), то есть наблюдается четкое проявление наследования признаков по законам Г. Менделя.

При неполном доминировании оба аллеля данного гена вызывают одновременное проявление признака у потомства, вместе с тем следует отметить, что неполное доминирование — это не простое промежуточное проявление признака, а своеобразное взаи-

ков, по которым отличаются родители, тем больше комбинативная изменчивость потомства.

Фенотипическое проявление генов происходит аддитивно и неаддитивно. Аддитивное действие генов означает, что фенотипический эффект одного гена складывается с фенотипическим эффектом своего собственного аллеля или других генов, имеющихся в генотипе, которые оказывают влияние на проявление признака (Лесли Д., 1982). При неаддитивном действии генов фенотипическое

модействие аллельных генов, которое часто может создавать впечатление проявления нового признака. В качестве примера можно привести наследование окраски оперения у кур породы голубая андалузская. Потомство таких голубых кур имеет белую и черную окраску оперения. Известно, что окраска у птицы, как и у всех позвоночных, зависит от основного пигмента — меланина. Он накапливается в виде мелких гранул в клетках пера данной породы кур и создает впечатление голубой окраски, хотя на самом деле андалузские куры черные, но с ослабленной окраской.

При кодоминировании у потомков в равной мере проявляются оба родительских признака. По типу кодоминирования наследуются антигенные факторы довольно многочисленных систем групп крови у разных видов птицы, разные типы белков и ферментов (трансферрин, гемоглобин, амилаза и т. д.). Например, при спаривании особей, различающихся по типу трансферрина (А и D), получают гетерозиготное потомство, в крови которого обнаруживают оба типа трансферрина.

Сверхдоминирование — это взаимодействие между аллельными генами, в результате чего гетерозиготные особи превосходят по фенотипу обе гомозиготы ( $Aa > AA$  и  $aa$ ). При сверхдоминировании развитие признака у потомства превосходит уровень развития данного признака у обоих родителей, то есть наблюдается гетерозис.

Взаимодействие генов, расположенных в разных локусах и в разных хромосомах, называют взаимодействием неаллельных генов. Существуют следующие формы такого взаимодействия: новообразование, комплементарность, эпистаз, полимерия и модифицирующее действие.

Классический пример новообразования — появление новых форм гребня у кур. Так, при скрещивании кур породы брама со стручковидным гребнем ( $rrCC$ ) с петухами породы виандот с розовидным гребнем ( $RRcc$ ) у потомков первого поколения в результате взаимодействия двух доминантных генов  $C$  и  $R$  образуется новая форма гребня — ореховидный ( $RrCc$ ). При скрещивании особей первого поколения ( $F_1$ ) с ореховидным гребнем между собой во втором поколении ( $F_2$ ) происходит расщепление на четыре разных фенотипа в соотношении 9 (ореховидный) : 3 (стручковидный) : 3 (розовидный) : 1 (листовидный).

При комплементарном взаимодействии два неаллельных доминантных гена, находящихся в негомологичных хромосомах родителей, дополняют друг друга при образовании зиготы и в результате в поколении  $F_1$  появляется признак, отсутствующий у родителей. Например, при скрещивании кур породы белые минорки ( $CCoo$ ) с петухами белой шелковистой породы ( $ccOO$ ) первое поколение птицы получается окрашенным ( $CcOo$ ). Для усиления окраски необходимо, чтобы в организме птицы синтезировался белок, обуславливающий окраску, и фермент, превращающий этот белок в пигмент. Белые минорки способны синтезировать белок, а

белые шелковистые — фермент. При скрещивании происходит образование пигмента в результате включения в генотип  $F_1$  обоих доминантных генов. В результате все потомство первого поколения получается окрашенным, а во втором поколении происходит расщепление — 9 (окрашенных) : 7 (белых).

При эпистазе один доминантный ген, например ген  $I$ , подавляет действие другого неаллельного доминантного гена  $C$ . При генотипе  $ИСС$  проявляются признаки, обусловленные геном  $I$ . Подавляющий развитие другого признака ген  $I$  называется эпистатическим, а подавляемый ген  $C$  — гипостатическим. При скрещивании кур породы белый леггорн ( $ИСС$ ) с петухами породы белый плимутрок ( $иicc$ ) все потомство  $F_1$  будет характеризоваться белым оперением и иметь генотип  $IiCc$ . В поколении  $F_2$  получают белых и окрашенных потомков в соотношении по фенотипу 13 : 3, причем из 13 белых особей 6 могут быть с пятнышками. Окрашенные особи имеют ген  $C$ , но не имеют гена  $I$ .

При полимерии на один и тот же признак влияют несколько разных, но в то же время сходных по своему действию неаллельных генов. Полимерные гены, как правило, обозначаются одной буквой с цифровыми индексами ( $A_1, A_2, A_3$  и т. д.). Рассмотрим пример наследования оперенности ног у кур. При скрещивании кур породы плимутрок, гомозиготных по двум парам рецессивных аллелей ( $a_1a_1a_2a_2$ ), с петухами породы лангшан с оперенными ногами ( $A_1A_1A_2A_2$ ) все потомство в первом поколении имеет оперенные ноги ( $A_1a_1A_2a_2$ ), а во втором поколении наблюдается расщепление в соотношении оперенных (в разной степени) к неоперенным 15 : 1.

В организме птицы выявлены гены с основным действием, определяющим образование признаков, и гены-модификаторы, которые усиливают или ослабляют действие других генов неаллельной пары. К генам-модификаторам относят такие гены, как  $B, Sd, mi, pk, Li, lav, ig$ , которые ослабляют действие основных генов, контролирующих окраску оперения у птицы.

Кроме того, в организме сельскохозяйственной птицы обнаружены гены, которые вызывают (чаще всего в гомозиготном состоянии) нарушения развития, уродства и гибель особей в эмбриональный и постэмбриональный периоды онтогенеза. Такие гены бывают летальными (погибает 100 % особей из носителей), полумлетальными (погибает от 50 до 99 % особей) и сублетальными (погибает менее 50 % особей). Чаще всего проявление таких генов наблюдается при инбридинге.

В настоящее время обнаружено у кур 45 летальных и полумлетальных генов (коротконогость, укорочение нижней или верхней части клюва, атаксия, микромелия, хондодистрофия, полное отсутствие оперения, полидактилия, искривление шеи и др.), у индеек 7 (нарушение равновесия, укорочение шеи и туловища, микромелия, ограниченная оперяемость и др.), у уток 3 (мозговая



грыжа, карликовость, микромелия), у голубей 3 (полидактилия, микромелия, фактор Менье) и у японского перепела 1 (врожденный дефект органов равновесия).

Нарушение независимого комбинирования признаков происходит в связи с явлением сцепленного наследования признаков, которое связано с локализацией группы определенных (неаллельных) генов в одной хромосоме, образуя так называемые группы сцепления. Вместо случайного расщепления в гаметах и рекомбинации в зиготе данные гены передаются совместно в процессе гаметогенеза и, таким образом, наследуются сцепленно. Число сцеплений равно числу пар хромосом у данного вида. Для высших животных, в том числе и сельскохозяйственной птицы, характерно неполное сцепление, которое имеет важное значение для селекции. Однако если в одной хромосоме расположены нежелательно коррелирующие признаки, то возникают определенные сложности при отборе птицы.

В настоящее время из всех видов сельскохозяйственной птицы группы сцепления генов лучше изучены у кур (табл. 22).

## 22. Группы сцепления генов у кур (по И. А. Захарову, 1979)

Символ гена (наименование)	Группа сцепления	Тип рекомби- наций	Процент сцепления	Фенотип
<i>B</i> ( <i>Barring</i> )	V	<i>B-Id</i>	10	Оперение полосатое
<i>B<sup>sd</sup></i> ( <i>Dilution</i> )	V	<i>B<sup>sd</sup>-B</i>	—	Гетерозиготы имеют голубую окраску
<i>br</i> ( <i>brown eye</i> )	V	<i>br-S</i>	44	Глаза коричневые
<i>Cp</i> ( <i>Creeper</i> )	I	<i>Cp-R</i>	0,4	Короткие ноги (ахон дреплазия)
<i>Cr</i> ( <i>Crest</i> )	II	<i>Cr-I</i>	12,5	Черепно-мозговая грыжа
<i>D</i> ( <i>Duplex comb</i> )	IV	<i>D-M</i>	27	Раздвоение гребня
<i>dw</i> ( <i>dwarf</i> )	V	<i>dw-K</i>	6,6	Взрослые особи мелкие
<i>F</i> ( <i>Frizzling</i> )	II	<i>F-Cr</i>	28	Перья подогнутые
<i>Fl</i> ( <i>Flightless</i> )	III	<i>Fl-h</i>	11,3	Перья крыльев и хвоста обламываются
<i>fr</i> ( <i>fray</i> )	II	<i>fr-C</i>	46	Дефектные перья крыльев и хвоста
<i>h</i> ( <i>silki</i> )	III	<i>h-Na</i>	43	Бородки перьев без крючков
<i>I</i> ( <i>dominant white</i> )	II	<i>I-F</i>	17	Оперение белое
<i>Id</i> ( <i>Inhibitor</i> )	V	<i>Id-br</i>	27	Белая окраска, формирование меланина в коже подавлено
<i>g</i> ( <i>gittery</i> )	V	—	—	Летальные расстройства нервной системы
<i>K</i> ( <i>Slow feathering</i> )	V	<i>K-S</i>	2,8	Замедленное развитие оперения
<i>K<sup>N</sup></i> ( <i>Delayed</i> )	V	<i>K<sup>N</sup>-C<sup>al</sup></i>	1,1	Задержка оперения
<i>Ko</i> ( <i>Head sreak</i> )	V	<i>Ko-B</i>	13	Полоса на голове у цыплят
<i>Li</i> ( <i>Light down</i> )	V	<i>Li-S</i>	16	Пух у цыплят светлый
<i>M</i> ( <i>Multiple spars</i> )	IV	<i>M-Po</i>	33	Множественные шпоры

Символ гена (наименование)	Группа сцепления	Тип рекомби- наций	Процент сцепления	Фенотип
<i>Ma</i> ( <i>Marbling</i> )	III	<i>Ma-P</i>	33	Мраморный узор на пухе у цыплят
<i>Mp</i> ( <i>Ametapodia</i> )	I	<i>Mp-R</i>	16	Дефекты скелета ног и крыльев
<i>n</i> ( <i>Naked</i> )	V	<i>n-K</i>	17	Перьев мало
<i>Na</i> ( <i>Naked neck</i> )	III	<i>Na-ma</i>	46	Голая шея
<i>O</i> ( <i>Blue egg</i> )	III	<i>O-P</i>	5	Голубая скорлупа яиц
<i>P</i> ( <i>Pea comb</i> )	III	<i>P-ma</i>	33	Гороховидный гребень
<i>Pn</i> ( <i>Prenatal</i> )	V	<i>Pn-S<sup>al</sup></i>	4	Гибель на поздней стадии инкубации
<i>Po</i> ( <i>polydactyly</i> )	IV	<i>po-M</i>	33	Добавочные пальцы
<i>Po<sup>D</sup></i> ( <i>Duplicate</i> )	IV	<i>Po<sup>D</sup>-M</i>	30	Сильно выраженная полидактилия
<i>px</i> ( <i>paroxysm</i> )	V	<i>px-n</i>	7,2	Приступы столбняка
<i>R</i> ( <i>Ros comb</i> )	I	<i>R-Cp</i>	0,5	Гребень розовидный
<i>S</i> ( <i>Silver</i> )	V	<i>S-B</i>	48	Оперение серебристое
<i>s<sup>al</sup></i> ( <i>Albinism</i> )	V	<i>S-S<sup>al</sup></i>	0	Неполный альбинизм
<i>se</i> ( <i>Sleepy-eye</i> )	III	<i>Se-P</i>	45	Веки полузакрытые
<i>sh</i> ( <i>Shaker</i> )	V	<i>Sh-n</i>	13,3	Летальные расстройства нервной системы
	I	<i>V-R</i>	30	Раздвоение сосочка копчиковой железы
<i>U</i> ( <i>Uropygial</i> )	V	<i>ws-xK</i>	1,9	Уменьшение крыльев в различной степени (дефекты развития)
<i>ws</i> ( <i>wingless</i> )				

После определения локализации группы сцепления генов в конкретной паре гомологичных хромосом составляют карты хромосом. Для картирования генов в хромосоме необходимо установить сцепление не менее трех неаллельных генов. Первый случай сцепления аутомсомных генов — розовидного гребня и коротконогости выявили в 1928 г. наши соотечественники А. С. Серебровский и С. Г. Петров.

Важное практическое значение в птицеводстве имеют сцепленные с полом признаки, которые контролируются генами, локализованными в X-хромосоме. К таким генам относят: ген карликовости (*dw*), ген полосатого оперения (*B*), ген серебристого оперения (*S*), ген медленной оперяемости (*K*), ген коричневых глаз (*br*) и др. В настоящее время у кур известно 15 мутантных генов, локализованных в X-хромосоме. Кроме того, установлено несколько, пока не локализованных в данной хромосоме генов, но сцепленных с полом: *ba* (плешивость), *chz* (хондродистрофия), *hc* (гистоантиген), *j* (нервное возбуждение), *ga* (удушье) и др.

В качестве примера использования закономерностей наследования сцепленных с полом признаков можно привести создание аутосексных (различаемых по полу в суточном возрасте) линий и кроссов кур (яичных — «Хайсекс коричневый», «Ломанн коричневый», «Росс белый», «Родонит»; мясных — «Кобб 100 +», «Конкурент» и др.). Получение таких цыплят основано на разли-

чиях в окраске и скорости оперения у суточных петушков и курочек. Особое значение селекционеры придают рецессивному гену *dw*. Он обуславливает уменьшение массы тела до 30 %. Выведены линии мини-кур мясного и яичного направлений продуктивности.

**Изменчивость признаков.** Большинство хозяйственно полезных признаков у птицы легко изменяются под действием факторов внешней среды, и даже сходные генотипы в разных условиях могут иметь различные фенотипы. Это свидетельствует о том, что фенотип особи есть результат взаимодействия генетических и негенетических факторов.

Изменчивость бывает генотипическая (наследственная) и модификационная (ненаследственная). Наследственную изменчивость подразделяют на онтогенетическую, комбинационную, мутационную и коррелятивную.

Онтогенетическая изменчивость — это совокупность последовательных изменений признаков и свойств особи в процессе индивидуального развития (онтогенеза), когда каждый признак формируется самостоятельно, но в строгом соответствии с генетически детерминированным общим планом развития данной птицы.

Комбинационная изменчивость возникает вследствие случайного сочетания генов отцовского и материнского организмов при слиянии половых клеток и образовании зиготы, а также в результате перегруппировки генов в хромосомах. При этом отмечено, что сами гены не изменяются, а изменяется их сочетание и характер взаимодействия. Таким образом, комбинационная изменчивость у птицы выражается сочетанием у потомства разных признаков того и другого родителя. Комбинационная изменчивость лежит в основе создания многих пород, линий, кроссов и типов сельскохозяйственной птицы. Достигают этого путем целенаправленного отбора и подбора птицы. Так, бройлеров основных кроссов мясных кур получают в результате скрещивания сочетающихся линий (комбинаций) пород корниш и белый плимутрок.

Мутационная изменчивость проявляется внезапно в результате изменений структуры генов и хромосом особи. Процесс образования мутаций называют *мутагенезом*, а факторы, вызывающие их, — *мутагенами*. Мутации, возникающие под влиянием естественных факторов внешней среды, в результате физиологических и биохимических изменений в организме, называют спонтанными, а искусственно вызванные действием химических веществ, радиации, высоких температур и т. д. — индуцированными. Крайняя форма генной мутации — появление нового гена (нового признака), хромосомной мутации — образование нового вида хромосом, геномной мутации — образование нового генома на базе объединения и преобразования разных геномов двух или нескольких биологических видов.

Мутации бывают нейтральные, вредные и полезные (используемые при создании новых пород, линий и кроссов птицы).

К нейтральным мутациям, не вызывающим летального исхода у птицы, относят следующие признаки: длинный хвост у петухов декоративных японских пород феникс и йокогама; курчавость и шелковистость оперения у кур; курчавость оперения у гусей некоторых пород (например, севастопольской); красноголовость у японских перепелов и др.

Вредные мутации вызываются, как правило, летальными и полулетальными генами в гомозиготном состоянии. В качестве примера можно привести аутосомную рецессивную мутацию, обуславливающую врожденный дефект органов равновесия у кур, индеек и японского перепела (вызывается геном *lo*). Пораженный молодняк всех трех родственных видов может стоять несколько секунд, затем падает с повернутой набок головой, перестает есть, пить и погибает на 9-й день после вывода даже при самом заботливом уходе.

Более важное значение для селекционеров имеют полезные мутации. К ним относят: карликовость яичных и мясных кур — носителей рецессивного, сцепленного с полом гена *dw*, на базе которых созданы и используются в промышленном птицеводстве мясные и яичные породы и линии мини-кур; сцепленная с полом доминантная мутация серебристости (ген *S*), на базе которой можно создавать аутосексных цыплят; ген *s* рецессивной белой окраски оперения, который специально вводят в генотип мясных кур для получения тушек (бройлеров) лучшего товарного вида и др.

Модификационная изменчивость характеризуется изменением признаков организма (фенотипа) под влиянием факторов внешней среды. При модификации у одинаковых генотипов фенотипы изменяются. Примерами модификации признаков служат изменение яйценоскости птиц под влиянием длины светового дня и интенсивности освещения, изменение скорости роста и воспроизводительных качеств птиц в зависимости от кормления и т. д. Но изменчивость признаков организма может происходить лишь в пределах, ограниченных возможностями данного генотипа. В отличие от мутаций модификации чаще проявляются у многих животных, а не у отдельных особей, и при сходной наследственности имеют однонаправленный характер. При создании оптимальных условий кормления и содержания можно вести целенаправленную работу по формированию стад птицы с желательными признаками.

Кроме вышеуказанных видов изменчивости важное значение для практического птицеводства имеет коррелятивная (соотносительная) изменчивость. Корреляция — зависимость между изменчивостью двух или нескольких признаков, то есть изменение одного признака ведет к изменению другого. В основе корреляции лежат генетические факторы, факторы внешней среды и физиологическое состояние организма. Различают следующие типы кор-

реляции: генетическую, вызванную плейотропным действием генов или их сцеплением; средовую, обусловленную факторами внешней среды; фенотипическую, возникающую на основе взаимодействия генотипа и среды.

Корреляционная связь может быть положительной (например, между живой массой и массой яйца у кур), отрицательной (между высокой яйценоскостью и размером яиц) и нейтральной (между живой массой курочек и их половой зрелостью). Если коэффициент корреляции 0,3 и ниже, то связь считают малой; 0,31—0,59 — средней; 0,6 и выше — значительной. Зная уровень корреляции между признаками, ее направление и величину, можно проводить эффективнее отбор по одному или нескольким желательным признакам, прогнозировать изменение одних признаков при отборе птицы по другим. Корреляция может быть изменена в результате направленной селекции в стаде.

Для характеристики изменчивости признака особей данной совокупности применяют среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ), дисперсию ( $\sigma^2$ ), коэффициент изменчивости ( $C_v$ ), нормированное отклонение ( $t$ ), вариационный размах ( $x_{\max} - x_{\min}$ ).

**Инбридинг и инбредная депрессия.** Инбридинг — это система спаривания птиц, состоящих между собой в более тесных родственных отношениях, чем это в среднем встречается в популяции (например, в породе, линии, стаде). В зависимости от степени родства спариваемых особей различают следующие типы инбридинга:

кровосмешение (очень тесный инбридинг), при котором проводят спаривание по схеме мать  $\times$  сын (такое спаривание по методу А. Шапоружа можно записать как I—II), дочь  $\times$  отец (II—I), сестра  $\times$  брат (II—II);

близкий инбридинг I—III (бабка  $\times$  внук), III—I (внучка  $\times$  дед), II—II (полусибсы, двоюродные брат  $\times$  сестра), II—III (тетя  $\times$  племянник), III—II (племянница  $\times$  дядя) и т. д.;

умеренный инбридинг — общий предок встречается в III—IV, IV—III, IV—IV поколениях;

отдаленный инбридинг — общий предок встречается в IV—V, V—IV, V—V, V—VI поколениях.

При всех типах инбридинга происходят повышение гомозиготности потомства и генетическое расщепление, в результате которого инбредные группы получают различные наборы генов.

Генетические последствия инбридинга заключаются в том, что в популяции гомозиготными становится большее число пар генов независимо от типа генного взаимодействия. Именно этим генетическим явлением обусловлены все фенотипические последствия инбридинга.

Гомозиготность вызывает перекомбинацию генов, что ведет к изменению взаимодействия между генами различных локусов. Происходят так называемые *эпистатические эффекты*.

Известно, что сильнее всего инбридинг действует на те признаки, которые связаны с воспроизводительными качествами птицы и ее жизнеспособностью. Низкие плодовитость и жизнеспособность, передающиеся из поколения в поколение, обусловлены в первую очередь сужением благоприятного взаимодействия генов внутри локусов и между ними, что зачастую приводит к летальному исходу. Необходимо отметить, что все эти признаки слабо наследуются.

Явление, при котором в результате инбридинга снижаются продуктивность и жизнеспособность птицы (резистентность организма), называют *инбредной депрессией*. Это связано с выщеплением в гомозиготном состоянии отрицательно действующих генов, в том числе летальных, а также с нарушением сбалансированности полигенной системы.

Сила проявления инбредной депрессии зависит от следующих факторов:

видовой, породной и линейной принадлежности птицы (например, мясные породы значительно менее устойчивы, чем яичные);

индивидуальных особенностей инбридируемых птиц, степени их исходной гетерозиготности, конституциональной крепости и т. д.;

пола (самцы более подвержены инбредной депрессии, чем самки);

возраста (при спаривании особей в раннем возрасте и старости инбредная депрессия проявляется сильнее);

природы признака (чаще всего признаки, отличающиеся высокой степенью наследуемости — живая масса, масса яиц — менее подвержены инбредной депрессии, чем низко- и средненаследуемые — выводимость, выживаемость, яйценоскость);

скорость падения гетерозиготности и числа инбридированных поколений (чем теснее инбридинг, тем, естественно, быстрее с каждым поколением снижается гетерозиготность и тем сильнее проявляется инбредная депрессия);

условий среды (оптимальные для выживания условия среды способствуют ослаблению инбредной депрессии, повышению продуктивности птицы, то есть лучшей реализации ее генетических возможностей).

Таким образом, переход отрицательно действующих (нежелательных) генов в гомозиготное состояние способствует выявлению и удалению их из стада. Особенно эффективно в этом направлении действие инбридинга в отношении очищения стада от летальных и полулетальных генов. Поэтому в птицеводстве инбридинг часто выполняет «санитарную роль». По обобщенным данным, применение тесного инбридинга в ряде поколений приводит к снижению яйценоскости кур на 8—17% (в среднем 11), выводимости яиц на 12—17 (в среднем 14,5), вывода цыплят на 4—

10 (в среднем 7,5), жизнеспособности молодняка и взрослых кур на 7—12 (в среднем 9,5) и скорости роста мясных цыплят на 3—6 % (в среднем 4,4). В то же время на массу яйца инбридинг практически не оказывает отрицательного воздействия. Так, при повышении коэффициента инбридинга на 1 % продуктивность кур яичных линий снижается на одно яйцо выводимость яиц на 0,53 и сохранность птицы на 0,55 % (Киселев Л. Ю., Фатеев В. Н., 1983).

Для расчета коэффициента инбридинга существует несколько методов. В птицеводстве наиболее распространен (помимо метода А. Шапоружа) метод С. Райта — Д. Кисловского, при котором используют следующую формулу:

$$F_x = \Sigma[(0,5)^{n+n_1-1} (1 + f_a)] 100,$$

где  $F_x$  — коэффициент инбридинга, %;  $\Sigma$  — знак суммирования коэффициентов инбридинга разных общих предков;  $n$  — число рядов предков от общего предка по материнской стороне родословной;  $n_1$  — число рядов предков от общего предка по отцовской стороне родословной;  $f_a$  — коэффициент инбридинга для общего предка, выраженный в долях единицы.

При использовании данной формулы отсчет рядов предков начинают с родительского ряда. Если среди общих предков не встречаются инбридированные особи, то коэффициент инбридинга вычисляют по упрощенной формуле:

$$F_x = \Sigma[(0,5)^{n+n_1-1}] 100.$$

#### Пример расчета коэффициента инбридинга петуха № 1401

№ 1428				№ 1418			
№ 1407		№ 2503		№ 1317		№ 2503	
№ 1215	№ 1908	№ 1220	№ 3904	№ 1215	№ 2441	№ 1220	№ 3904

Общие предки петуха № 1401 — курица № 1215 и петух № 2503. Используя формулу С. Райта — Д. Кисловского, получим, что коэффициент инбридинга у петуха № 1401 составляет 15,625 %.

$$F_x = [(0,5)^{2+2-1} + (0,5)^{3+3-1}] 100 = [(0,5)^3 + (0,5)^5] 100 = (0,125 + 0,03125) 100 = 15,625 \%$$

По А. Шапоружу родство по предку № 2503 записывают как II—II, а по предку № 1215 — III—III. Таким образом, петух № 1401 был выведен с использованием близкого инбридинга.

При коэффициенте 25 % и более инбридинг считается очень тесным (кровосмешение); от 12,5 до 25 — близким; от 1,55 до 12,5 — умеренным; от 0,20 до 1,55 % — отдаленным.

Птица, у которой один или несколько общих предков, родственна между собой и, естественно, имеет генетическое сходство, то есть сходную наследственность. Причем она тем больше, чем ближе в рядах родословных расположен общий предок. Если же общий предок инбридирован, то генетическое сходство будет еще выше.

Генетическое сходство потомков с выдающимся предком, на которого ведется селекция, рассчитывают по следующей формуле:

$$R_{xa} = \Sigma \left[ (0,5)^n \sqrt{\frac{1+f_a}{1+f_x}} \right] 100,$$

где  $R_{xa}$  — коэффициент генетического сходства между животным (x) и его предком (a);  $n$  — ряды в родословной животного, в которых встречается предок;  $f_a$  — коэффициент инбридинга предка;  $f_x$  — коэффициент инбридинга самого животного.

Вычисление коэффициента генетического сходства аналогично вычислению коэффициента инбридинга.

На возрастание гомозиготности (коэффициента инбридинга) значительное влияние оказывают продолжительность и тип родственного спаривания (табл. 23).

### 23. Возрастание гомозиготности в поколениях в зависимости от типа спаривания, %

Поколение	Полные сибсы	Полусибсы	Возвратное спаривание на инбридированных отца или мать
I	25,0	12,5	25,0
II	37,5	21,9	37,5
III	50,0	30,4	43,8
IV	59,4	38,0	46,9
V	59,4	38,0	46,9

Ввиду того что инбридинг увеличивает число пар генов, которые становятся гомозиготными независимо от их фенотипической экспрессии и числа, многие ученые в области генетики и селекции сделали определенные выводы относительно важности генетических последствий инбридинга. Особого внимания заслуживают высказывания Д. Лэсли (1982) о генетических последствиях гомозиготности.

1. Инбридинг, или возрастание гомозиготности, не увеличивает числа рецессивных аллелей в популяции, а лишь позволяет им проявиться путем увеличения степени гомозиготности. Частота рецессивного гена (например, гена  $d$ ) не изменяется до четвертого поколения, хотя частота гомозиготных рецессивных особей ( $dd$ ) значительно увеличивается по мере усиления инбридинга.

2. Инбридинг не раскрывает доминантные гены, так как гомозиготные и гетерозиготные доминантные особи имеют одинаковый фенотип. Однако можно быть уверенным в том, что животные, несущие гены с доминантным эффектом, будут чаще гомози-



готными, чем гетерозиготными. Зная, что доминантные гены обычно обладают благоприятным эффектом, а рецессивные — неблагоприятным, выбраковка нежелательных животных должна в конечном итоге привести к увеличению благоприятных (доминантных) генов в популяции. Поэтому при использовании близкородственного спаривания необходимо проводить тщательный отбор животных и жесткую выбраковку менее желательных особей в стаде.

3. Инбридинг способствует закреплению признаков в инбредной популяции вследствие увеличения гомозиготности, независимо от благоприятного или неблагоприятного действия.

4. Родственное спаривание может способствовать увеличению фенотипического единообразия среди потомства по признакам, которые определяются главными генами, то есть генами с монофакториальным эффектом (например, вид гребня у кур, окраска оперения и др.).

5. Возрастание степени гомозиготности сопровождается снижением уровня развития признаков, связанных с приспособляемостью (плодовитость, материнские качества, выживаемость, скорость роста), оказывают зачастую отрицательное воздействие на тип экстерьера и конституцию.

Однако увеличение гомозиготности, которое теоретически можно ожидать при разных типах инбридинга, на практике оказывается часто невыполнимым вследствие наступления инбредной депрессии.

Инбридинг в разных формах используют в селекции, так как с его помощью можно выявить имеющиеся в популяции (стаде) ценные комбинации генов и закрепить их в потомстве. Инбридинг способствует закреплению высоких качеств выдающихся производителей в потомстве, то есть преобразованию полезных качеств отдельных особей в групповые, свойственные линии.

Линии, созданные на основе тесного инбридинга в течение ряда поколений, называют инбредными. Они характеризуются высокой степенью гомозиготности, большей генетической однородностью индивидов, чем особи гетерогенной популяции. Кроме того, птицу инбредной линии отличает высокая однородность особей по морфологическим и физиолого-биохимическим признакам.

Для получения инбредных линий, как правило, применяют тесный инбридинг по типу брат × сестра в течение 4—5 поколений, при этом жизнеспособность и продуктивность птицы резко падают. Поэтому для дальнейшего воспроизводства отбирают лишь небольшое поголовье птицы, выдержавшей инбредную депрессию, что дает возможность сохранить уровень продуктивности, свойственный птице исходных линий. Испытания создаваемых инбредных линий на сочетаемость целесообразно начинать при коэффициенте инбридинга 12—15 %.

При последующих скрещиваниях сочетающихся инбредных линий между собой (межлинейные кроссы) получают гетерозиготное потомство в I поколении по одному или нескольким экономически важным признакам.

Однако такой путь создания кроссов для промышленного птицеводства требует значительных средств и времени, так как очень велик отход инбредных линий, а количество сочетающихся линий среди оставшихся мало. В связи с этим для получения гибридной птицы в промышленном птицеводстве используют специализированные сочетающиеся линии отцовских и материнских форм, о которых подробно сказано ниже.

Без существенного отрицательного влияния на продуктивность и жизнеспособность птицы коэффициент инбридинга можно довести в линиях яичных кур до 35—40 %, в линиях мясных кур до 12—15, в линиях индеек до 36—39 %. Значительное повышение степени инбридинга приводит к инбредной депрессии с ослаблением конституции, снижением жизнеспособности, воспроизводительных и продуктивных качеств птицы, что существенно ограничивает возможности использования инбридинга в практической селекции. Поэтому при работе с линиями птицы в племенных хозяйствах с целью недопущения вредных последствий инбридинга необходимо избегать близкородственного спаривания, если это не предусматривается специальной селекционной программой.

Важными мерами борьбы с вредными последствиями инбридинга служат строгий отбор для племенных целей особей с крепкой конституцией, использование метода циклической селекции, создание оптимальных условий кормления и содержания для самцов и самок.

**Г е т е р о з и с.** Под гетерозисом понимают сложное биологическое явление, при котором птица, полученная от скрещивания при определенном подборе, превосходит лучшую из родительских форм по жизнеспособности, энергии роста, плодовитости, крепости конституции, устойчивости к заболеваниям и продуктивности. Многие ученые считают проявлением эффекта гетерозиса и те случаи, когда гибридное потомство, полученное в результате скрещивания, превышает по одному или нескольким хозяйственно полезным признакам средние показатели между родительскими формами, а также одну из родительских форм, не превосходящую лучшую из них.

Гетерозис проявляется у потомства I поколения, затем он заметно затухает и исчезает в последующих поколениях, если не применять различные виды скрещивания, при которых учитываются новые комплексы генотипов.

В основе гетерозиса лежат: наследование количественного характера различных признаков; важнейшие генетические и биологические процессы, происходящие в организме (различные формы взаимодействия генов между собой и генных продуктов с цитоплаз-

мой, между генами и средой и т. д.); более интенсивное протекание нуклеинового обмена; активность тканевых ферментов и повышение интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме; 5) улучшение функционирования пищеварительной системы и органов размножения, что в конечном итоге способствует повышению уровня хозяйственно полезных признаков птицы.

С развитием генетики был выдвинут ряд гипотез, объясняющих эффект гетерозиса.

1. Гипотеза доминантных генов. Эффект гетерозиса согласно этой теории объясняется тем, что при скрещивании генотипов, различающихся между собой (например,  $AabbCC \times aaBBcc$ ), неблагоприятно действующие рецессивные аллели ( $a, b, c$ ) у гибридов I поколения переходят в гетерозиготное состояние ( $Aa, Bb, Cc$ ) и теряют свое отрицательное действие. Благоприятно действующие доминантные аллели ( $A, B, C$ ) объединяются и дают положительный эффект в I поколении. Другими словами, у гетерозиготных особей наблюдается превосходство всей совокупности доминантных генов над совокупностью рецессивных генов. При скрещивании сильно отличающихся пород или линий происходит накопление доминантных генов от обоих родителей, которые усиливают развитие признака, и поэтому возникает гетерозис. Гипотезу доминирования можно выразить следующей формулой:  $AA = Aa > aa$ . В то же время данная теория гетерозиса не объясняет, почему эффект гетерозиса бывает только в I поколении. Если бы эффект гетерозиса зависел лишь от доминантных генов, его можно было бы, по-видимому, закрепить созданием гомозиготных генотипов по доминантным генам, но этого пока никому не удалось сделать.

2. Гипотеза сверхдоминирования. Суть ее состоит в том, что гетерозигота, в которой присутствуют оба аллеля одной пары генов (например,  $Aa$ ), взаимно дополняя друг друга и действуя совместно (эффект дозы), превышает эффект доминантных и рецессивных генотипов ( $Aa$  и  $aa$ ). Гипотезу сверхдоминирования можно выразить следующим образом:  $Aa > AA > aa$ . Однако взаимодействие генов может происходить не только между отдельными аллелями одной пары генов, но и между целыми системами генов, что обеспечивает разнообразие и усиление физиологических функций организма. При скрещивании особей, не находящихся в родстве, у гибридов I поколения за счет обогащения эффектов доз и происходит гетерозис.

3. Гипотеза облигатной гетерозиготности. Разработана она Д. А. Кисловским и по своей сути близка к теории сверхдоминирования. Согласно этой теории в организме имеются гены, которые влияют на усиление развития признака и вызывают гетерозис, когда находятся в гетерозиготном состоянии, и наоборот, проявляют неблагоприятное действие на организм в гомозиготном состоянии. Такие гены названы облигатно-гетерозиготными, то есть

генами с двойным действием: полезным (доминантным) и вредным (рецессивным). Возникновение таких генов является следствием эволюционного процесса. В процессе эволюции выживают те особи, у которых полезные гены сохраняются в доминантном состоянии, а вредные — в рецессивном.

4. Гипотеза генетического баланса. Под генетическим балансом подразумевают сбалансированность всего генома (комплекса ДНК, заключенного в одном наборе хромосом), влияющего на развитие организма в целом. Согласно этой теории эффект гетерозиса обусловлен влиянием большого числа генов, которые в определенной степени сбалансированы в геноме, под воздействием естественного или искусственного отбора. При скрещивании особей с определенными геномами происходит образование новой комбинации генома у потомства, вызывающей гетерозис. В то же время при родственном спаривании особей новая комбинация генома у потомства сопровождается, как правило, снижением жизнеспособности и плодовитости. Таким образом, скрещивание и инбридинг нарушают генетический баланс и приводят к гетерозису либо к инбредной депрессии.

На проявление гетерозиса влияют в основном те же факторы, что и при инбридинге, однако их действие различно. Если оптимальные условия среды способствуют преодолению инбредной депрессии, то аналогично они приводят к большей эффективности проявления гетерозиса. С другой стороны, природа признаков, их наследуемость влияют разнонаправленно на проявление инбридинга и гетерозиса. Низконаследуемые признаки наиболее сильно подвержены инбредной депрессии, однако по ним больше всего проявляется эффект гетерозиса. По высоконаследуемым признакам этот эффект практически не проявляется (табл. 24).

24. Проявление инбредной депрессии и гетерозиса

Признаки	Наследуемость	Инбредная депрессия	Проявление гетерозиса
Репродуктивные (яйценоскость, воспроизводительные качества)	Низкая (+)	Высокая (+++)	Высокое (+++)
Соматические (живая масса, энергия роста, линейные размеры)	Средняя (++)	Средняя (++)	Среднее (++)
Качество продукции (морфофизические признаки яиц, содержание протеина в мясе)	Высокая (+++)	Низкая (+)	Низкое (+)

Обобщив большое число экспериментальных данных, Х. Ф. Кушнер (1969) выделил пять форм проявления гетерозиса в животноводстве: 1) гибриды, или помеси I поколения, превосходят своих родителей по живой массе и жизнеспособности; 2) помеси I поко-

ления превосходят своих родителей по конституциональной крепости, долголетию, физической работоспособности при полной или частичной утере плодовитости; 3) помеси I поколения по живой массе занимают промежуточное положение, но заметно превосходят родителей по многоплодию и жизнеспособности; 4) каждый отдельно взятый признак ведет себя по промежуточному типу наследования, а в отношении конечной продукции наблюдается гетерозис; 5) гибриды или помеси I поколения не превосходят по продуктивности лучшую родительскую форму, но имеют более высокий уровень продуктивности по сравнению со среднеарифметическими показателями обоих родителей.

В практике промышленного птицеводства принято использовать следующие понятия эффекта гетерозиса, чаще всего выражающегося в процентах: истинный (гибриды превосходят лучшую родительскую форму по одному или нескольким признакам); приводящий к промежуточному наследованию (гибриды превосходят среднеарифметический уровень признака у родителей); гипотетический (гибриды имеют промежуточный тип наследования по двум признакам, но по признаку, производному от них, наблюдается гетерозис: например, по яйценоскости и массе яиц гетерозиса нет, а по общей яичной массе он проявляется).

По данным фирмы «Евбрид» (Нидерланды), истинный гетерозис по яйценоскости четырехлинейных гибридов кросса «Хайсекс белый» по отношению к лучшей линии кросса составляет 26 % на начальную и 17,6 % на среднюю несушку, а гипотетический — 34,3 и 22,8 % соответственно. Истинный гетерозис по мясным качествам (выход съедобных частей, выход мышц тушки) отмечен у четырехлинейных гибридных индеек кросса «Хидон» (1,1—6,8 %) и гетерозис к промежуточному типу наследования по жизнеспособности молодняка (1,5—4 %) — у двух- и четырехлинейных гибридов кросса (Кочиш И. И., 1989). В Украинском НИИ птицеводства в результате селекционной работы по совершенствованию яичных линий кур по основным хозяйственно полезным признакам и их сочетаемости выявлено, что эффект истинного гетерозиса по яйценоскости на начальную и среднюю несушку кросса «Борки-117», откладывающую кремевые яйца, составил 2,6—13,8 %, а по выходу яичной массы — 5,2—18 %, что выше по сравнению с кроссами кур, откладывающих яйца с белой скорлупой (Лукиянова В. Д. и др., 1986).

В то же время по скорости роста у бройлеров основных кроссов фактически не наблюдается истинного гетерозиса, а наблюдается, как правило, эффект гетерозиса к среднеарифметическому уровню признака у родителей. Чем выше такой гетерозис, тем продуктивнее птица мясных кур.

Получен эффект гетерозиса у мясных кур по оплодотворенности яиц и выводу цыплят (проинкубировано более 29 тыс. яиц), живой массе и жизнеспособности, искривлению кила и конечнос-

тей у молодняка, но в среднем гетерозис к промежуточному наследованию по изученным показателям не превышал 2—3 %.

Отмечено, что гетерозис по живой массе проявляется больше на самцах, чем на самках. Так, межлинейные гибридные индюки превышали массу линейного потомства на 9—10 %, а индейки на 1—3 %; у бройлеров петушки на 14 %, курочки на 8 % соответственно.

При наличии вышеприведенных и ряда других менее известных гипотез гетерозиса генетический механизм его пока до конца не изучен, поэтому дальнейшие исследования по данной проблеме актуальны и перспективны. Именно селекция на получение гетерозиса служит одним из важнейших путей повышения продуктивности птицы. Селекция на гетерозис находится в тесной связи с теорией и практикой племенного дела, с действием отбора и подбора.

Получить гетерозисную птицу можно с помощью различных методов: при межвидовом и межпородном скрещиваниях; при гетерогенном подборе чистопородных животных и в межлинейных кроссах; при спаривании особей, выращенных в различных условиях. Однако все эти методы имеют свои особенности и могут быть использованы для получения гетерозиса не по многим, а лишь по одному или нескольким (2—3) признакам.

Поскольку развитие птицеводства будет и дальше основываться на использовании гибридной птицы, получаемой в результате скрещивания линий по определенным схемам (кроссам), необходимо постоянно работать над повышением гетерозисного эффекта на основе сочетаемости линий.

Сочетаемость, или комбинационная способность, линии — важнейшее свойство, которому в селекционной работе уделяют большое внимание. Обычно дифференцируют два понятия: 1) общая комбинационная способность (ОКС), под которой подразумевают способность данной линии проявлять гетерозис при скрещивании с разными линиями; 2) специфическая комбинационная способность (СКС), то есть способность данной линии проявлять гетерозис лишь в сочетании с другой определенной линией (Кушнер Х. Ф., 1971). В определении ОКС и СКС решающую роль играют различные генетические факторы, и степень комбинационной способности может быть изменена посредством селекции. Из генетических факторов наиболее сильное влияние на ОКС оказывают аддитивное действие генов и эпистаз, тогда как СКС в основном зависит от влияния эпистаза и доминантных генов, кроме того, для СКС имеет значение влияние других генов. Установлено, что с увеличением степени инбредности и генетической дифференциации исходных родительских форм возрастает роль СКС. Это имеет непосредственное отношение к вопросу о возможности предвидения результатов скрещивания на основе показателей родительских форм. При изучении 13 важных хозяйственно полез-

ных признаков в 56 комбинациях скрещивания 8 инбредных линий кур выявлено, что наиболее сильное влияние на большинство признаков имеет ОКС. Менее выраженное влияние СКС на те же признаки свидетельствует об относительно небольшом значении доминантных факторов и эпистаза.

Для определения ОКС отцовских и материнских линий проводят их скрещивание, по результатам которого отбирают наиболее перспективные линии для дальнейшей работы по совершенствованию СКС.

При использовании *диаллельных и полиаллельных скрещиваний* можно одновременно выявить сочетаемость значительного числа линий. Например, при диаллельном скрещивании двух линий *A* и *B* получают потомство чистолинейное типа *AA* и *BB* и межлинейное типа *AB* и *BA*.

В схеме полиаллельных скрещиваний с участием четырех линий получают четыре группы чистолинейной птицы, шесть групп межлинейных гибридов от прямого скрещивания и шесть групп межлинейных гибридов от обратного скрещивания (табл. 25).

25. Схема полиаллельных скрещиваний

♀♂	♂♂	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>A</i>		<i>AA</i>	<i>AB</i>	<i>AC</i>	<i>AD</i>
<i>B</i>		<i>BA</i>	<i>BB</i>	<i>BC</i>	<i>BD</i>
<i>C</i>		<i>CA</i>	<i>CB</i>	<i>CC</i>	<i>CD</i>
<i>D</i>		<i>DA</i>	<i>DB</i>	<i>DC</i>	<i>DD</i>

При выращивании и содержании линейной и гибридной птицы в одинаковых условиях можно определить относительную ценность конкретной родительской линии в различных комбинациях скрещивания и наметить эффективные пути использования данных линий для получения высокогетерозисной птицы. При этом общее число сравниваемых групп составит  $n^2$  (где  $n$  — число линий, используемых в скрещиваниях). Для трех линий это будет 9, для четырех — 16, для пяти — 25 групп и т. д. При этом число гибридных групп составит  $n^2 - n$  (6, 12, 20 соответственно).

При подборе пар по их комбинационной ценности следует стремиться к тому, чтобы отцовские и материнские формы как можно лучше генетически дополняли друг друга. Например, петухи мясных линий, предназначенные для скрещивания, должны быть оценены не только на основе внутрилинейного испытания, но и по способности давать при скрещивании с курами другой породы гетерозисное гибридное потомство, то есть оценены по их комбинационной способности.

Анализ результатов диаллельных скрещиваний линий проводят

с помощью математических методов, предложенных Б. Гриффингом. Это дает возможность определить эффекты ОКС и СКС, их варианты, степень наследуемости селекционируемых признаков, относительную величину отдельных составных генетической варианты, влияющих на признак у потомства, а также выяснить характер взаимодействия комбинационной способности с условиями внешней среды. Использование того или иного метода зависит от направления селекции, от того, будут ли включены в контрольные испытания родительские формы и реципрокные скрещивания.

На основании оценки комбинационной способности линии в диаллельных (или полиаллельных) скрещиваниях дают заключение о целесообразности использования ее в качестве отцовской или материнской формы. Например, в результате полиаллельных скрещиваний трех линий породы леггорн в течение 2 лет в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП было установлено, что линия М2 проявилась как отцовская форма в сочетании с линиями М1 и М3. Линия М3 в сочетании с материнской линией М1 показала себя как отцовская форма, а линия М1 в сочетании с линией М3 — как материнская форма.

Для получения эффекта гетерозиса в селекционной работе с птицей можно использовать также *возвратную (рекуррентную) или возвратно-реципрокную селекцию*.

Возвратная селекция заключается в том, что отбор для воспроизводства линий проводят по результатам испытания гибридов I поколения, полученного от скрещивания двух линий, одна из которых является проверяемой, а другая тестером. Причем необходимо следить, чтобы линия-тестер оставалась неизменной генетически в поколениях. Для воспроизводства проверяемой линии используют птицу, которая дает наилучшие результаты при скрещивании с линией-тестером.

На первом этапе использования метода возвратно-реципрокной селекции птицу линии А и линии В скрещивают реципрокно по схемам:  $\delta A \times \text{♀} B$ ;  $\delta B \times \text{♀} A$ . Затем по результатам скрещивания отбирают лучших родителей для чистопородного спаривания ( $\delta A \times \text{♀} A$ ;  $\delta B \times \text{♀} B$ ). На третьем этапе лучшую линейную птицу вновь испытывают на сочетаемость ( $\delta A \times \text{♀} B$ ;  $\delta B \times \text{♀} A$ ). Этот процесс повторяют непрерывно, поэтому данный метод селекции чаще называют непрерывной реципрокной селекцией. При такой селекции необходимо применять инбридинг (чаще всего умеренный).

Однако подобное испытание птицы занимает около 2 лет. Отобранный производитель к этому времени достигает 3-летнего возраста и для племенных целей не может быть использован. Оценка за укороченный период продуктивности потомства может сократить цикл испытания производителей.

Для усиления сочетаемости линий успешно стали использовать



прием «сложного гнезда». Суть его та же, что и реципрокной селекции, но в этом случае весь цикл испытания сокращается на 1 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.

Оценить общую комбинационную способность линий птицы можно также *методом топкросса* — спариванием самцов инбредных линий с самками аутбредных линий или открытых популяций. Линии, показавшие низкую сочетаемость в топкроссах, как правило, дают плохие результаты и в диаллельных, и в полиаллельных скрещиваниях. Однако использование топкроссов не нашло широкого применения в промышленном птицеводстве.

В настоящее время разработан новый метод для оценки птицы на сочетаемость, который дает возможность прогнозировать комбинационную способность линий кур по устойчивости гибридных и линейных эмбрионов к повреждающему действию теплового шока на 3, 7 или 15-е сутки инкубации при режиме 50%-й смертности. Устойчивость к тепловому шоку оценивают по соотношению выводимости цыплят в родительских линиях и их гибридах (Кулагина Г. М., 1986). Работа по оценке комбинационной способности линий кур значительно сокращается — от 1,5—2 лет до 30 дней.

Сочетаемость линий — наследуемый признак и повторяется в последующих поколениях. Птица, оцененная по комбинационной способности в один сезон, сохраняет свою комбинационную ценность и в последующие сезоны.

Данные, полученные В. Д. Сергеевой и Э. Н. Бойко (1977) при испытании гибридных бройлеров от разных сочетаний линий в течение нескольких поколений и в разные сезоны, показали, что величина ОКС варьирует в зависимости от окружающих условий значительно меньше, чем величина СКС. Следовательно, на первых этапах селекции оценка ОКС имеет большее практическое значение, чем величина СКС, которая в последующем может изменяться. Это следует иметь в виду при работе с линиями птицы.

**Генетика популяций.** Совокупность особей, отличающихся по своей генной структуре от других совокупностей особей данного вида, породы, линии или отдельной внутривидовой группы, населяющих определенную территорию (географическую зону, область, район, конкретное птицеводческое хозяйство) и размножающихся при свободном спаривании (панмиксии) называют *популяцией*.

Популяция характеризуется определенными соотношениями генных частот и частот гомозиготных и гетерозиготных генотипов. Она в генетическом плане разнородна, но входящие в нее особи

более схожи друг с другом, чем с особями из других, близких им совокупностей. Популяция обладает некоторыми общими свойствами, определяемыми ее генофондом, общей генетической основой и условиями обитания. Поскольку условия обитания могут изменяться, популяция должна располагать генетическим резервом изменчивости, благодаря чему она проявляет наследственную пластичность, позволяющую формировать новые свойства, которые в процессе естественного или искусственного отбора будут закреплены или устранены.

С помощью популяционной генетики можно вычислить генетическую долю изменчивости в общей изменчивости признаков; анализировать процессы, происходящие в популяциях при различных формах отбора, подбора и методах разведения; оценивать влияние генотипа и условий внешней среды на развитие признаков и продуктивных свойств птицы; моделировать селекционный процесс и прогнозировать эффект селекции.

В основе популяционной генетики лежит закон Харди — Вайнберга. Суть закона заключается в том, что в больших популяциях, где спаривание происходит случайно и где частота одного из двух аллелей равна  $p$  (например, аллеля  $A$ ), частота другого аллеля равна  $q$  (аллеля  $a$ ) и сумма частот  $p + q$  равна единице, потомство трех генотипов будет находиться в состоянии генетического равновесия:

$$p^2AA + 2pqAa + q^2aa.$$

Закон Харди — Вайнберга позволяет определить количество и соотношение некоторых генов в конкретном стаде, прогнозировать направление изменения свойств популяции при изменении соотношения генотипов в результате целенаправленного отбора или скрещивания.

Для оперативного расчета концентрации гомозиготных и гетерозиготных генотипов (например,  $AA$ ,  $Aa$  и  $aa$ ) в популяциях при изменении концентрации доминантных и рецессивных аллелей ( $A$  и  $a$ ) можно пользоваться данными таблицы 26.

**26. Изменения в частоте генотипов в популяциях при изменениях концентрации аллелей**

Концентрация доминантного аллеля $A$	Частота зигот с генотипами			Концентрация рецессивного аллеля $a$
	$AA(p^2)$	$Aa(2pq)$	$aa(q^2)$	
0,99	0,9801	0,0198	0,0001	0,01
0,95	0,9025	0,0950	0,0025	0,05
0,90	0,8100	0,1800	0,0100	0,10

Концентрация доминантного аллеля <i>A</i>	Частота зигот с генотипами			Концентрация рецессивного аллеля <i>a</i>
	<i>AA</i> ( $p^2$ )	<i>Aa</i> ( $2pq$ )	<i>aa</i> ( $q^2$ )	
0,80	0,6400	0,3200	0,0400	0,20
0,70	0,4900	0,4200	0,0900	0,30
0,60	0,3600	0,4800	0,1600	0,40
0,50	0,2500	0,5000	0,2500	0,50
0,40	0,1600	0,4800	0,3600	0,60
0,30	0,0900	0,4200	0,4900	0,70
0,20	0,0400	0,3200	0,6400	0,80
0,10	0,0100	0,1800	0,8100	0,90
0,05	0,0025	0,0950	0,9025	0,95
0,01	0,0001	0,0198	0,9801	0,99

На генетическую структуру популяции влияют следующие основные факторы.

1. Геномные, генные и хромосомные мутации. Генетическая структура популяции изменяется под влиянием мутаций, возникающих на уровне аллелей в результате нарушения копирования пар азотистых оснований в молекуле ДНК (точковые или генные мутации), или на уровне хромосом в результате хромосомных перестроек (аббераций), или изменения числа хромосом (хромосомные мутации). Мутации способствуют увеличению числа гетерозиготных особей, которые могут лучше или хуже приспособляться к условиям обитания. Точковые мутации приводят к изменению доминантной формы аллеля в рецессивную (прямые мутации) или рецессивной в доминантную (обратные мутации). В естественных популяциях точковая мутация возникает с частотой  $10^{-5}$ . Такие мутации не оказывают большого влияния на частоту генов в популяции. Вместе с тем селекционер должен учитывать, что в популяции имеются рецессивные мутации, которые, находясь у гетерозиготных особей в скрытом состоянии, создают потенциальную генетическую изменчивость популяции и при благоприятных условиях могут перейти в гомозиготное состояние.

2. Миграция особей. В процессе миграции происходит поступление генов в конкретную популяцию за счет особей из других популяций, что в конечном итоге способствует созданию потока генов. В популяциях сельскохозяйственной птицы он обеспечивается за счет завоза новых животных из других птицеводческих хозяйств нашей страны или из-за рубежа. Следовательно, вывоз и выбраковка особей уменьшают поток генов, изменяют частоту аллелей в популяции.

3. Способ размножения. Известно, что свободное спаривание самцов и самок приводит популяцию в состояние генетического равновесия по частоте генов и генотипов. В последующих поколениях в популяции сохраняются те же концентрации аллелей и то же соотношение генотипов, что и у родителей. Это возможно лишь при отсутствии отбора, мутации или миграции особей. В свободно спаривающейся популяции коэффициент инбридинга равен

нулю, однако при работе с сельскохозяйственной птицей зачастую используют родственное спаривание особей внутри популяции. Инбридинг приводит к постепенному увеличению гомозиготности, следовательно, в популяции наблюдается изменение частоты аллелей одного и того же локуса. Инбридинг разных степеней приводит к выявлению рецессивных генов, которые всегда имеются в популяции и никогда полностью не удаляются из нее. Этот генофонд может быть использован при изменении условий среды и программы отбора.

4. Случайный генетический тренд (дрейф). Случайный, или выборочный, характер наследования, являющийся причиной генетического дрейфа, оказывает определенное влияние на изменение генных частот и может привести к такой генетической изменчивости, которая не обусловлена давлением со стороны мутаций, отбора и миграции особей. Изменение равновесия генных частот в ограниченных популяциях (а именно такими являются популяции в племенном птицеводстве) вызывается случайными или так называемыми генетико-автоматическими процессами, протекающими на фоне ограниченного выбора родительских гамет, участвующих в процессе оплодотворения при получении следующей генерации.

Значение генетического дрейфа в изменении генных частот в популяции определяется ее численностью. Чем меньше популяция, тем больше вероятность случайных изменений концентрации отдельных генов, тем быстрее наступает гомозиготное состояние в локусе у всех особей популяции. В небольших популяциях случайное расщепление генов в гаметах и их рекомбинация в зиготах может быть единственной причиной генетического дрейфа, а в некоторых случаях и более важным фактором, чем выборка малой величины.

Генетический дрейф может оказать большое влияние на структуру популяции при использовании родственного спаривания в течение нескольких поколений (особенно тесного инбридинга), а также при возникновении мутаций. Следует помнить, что изменения частоты генов, вызываемые генетическим дрейфом, накапливаются из поколения в поколение и могут заметно изменить стадо в лучшую или худшую сторону (особенно если они не совпадают с целенаправленным отбором).

5. Естественный и искусственный отбор. Отбор — наиболее важный фактор, влияющий на изменение генных частот в популяции (особей, обладающих некоторыми желательными признаками, отбирают для воспроизводства новой генерации). Таким образом, в любой конкретной популяции отбор приводит к повышению концентрации одних генов и понижению концентрации других.

Изменение структуры популяции под действием отбора зависит от типа наследования (доминирование, неполное доминиро-

вание, рецессивность, сверхдоминирование), типа отбора (естественный, разные виды искусственного). Допустим, отбор направлен против нежелательного рецессивного аллеля, тогда его частота в первых поколениях уменьшается быстро, в последующих медленнее и может дойти до нуля. Таким образом, вследствие уменьшения частоты рецессивного аллеля быстро уменьшается доля гетерозигот, тем самым снижается возможность встречи рецессивных аллелей и выщепления гомозиготных рецессивных генотипов. Когда же отбор направлен против нежелательных доминантных аллелей, то его действие на популяцию будет эффективнее и конечный результат выявится быстрее, чем при отборе против рецессивных аллелей.

**Взаимодействие генотипа и среды.** Известно, что развитие организма птицы и всех его особенностей — результат сложнейшего взаимодействия между наследственностью и средой. В связи с этим вопросы взаимодействия генотипа и среды постоянно находятся в центре внимания селекционеров и занимают особое место в совершенствовании методов и приемов селекции.

Под взаимодействием «генотип—среда» понимают специфичность существования породы, линии или отдельной особи в разных условиях среды. Другими словами, в одной среде, отвечающей требованиям генотипа, проявляются лучшие генетические задатки породы, линии, отдельной особи, в то время как в других условиях среды этого не происходит.

Это положение отражено в теоретическом примере Д. Лэсли (1982), в котором использованы три различных генотипа (*A*, *B*, *C*) и две среды (*1*, *2*) (рис. 22). По генотипам *A* и *B* не выявлено взаимодействия между генотипом и средой, поскольку животные имели сравнительно одинаковые показатели продуктивности как в условиях среды *1*, так и в условиях среды *2*. В то же время генотип *C* превосходил по показателям продуктивности генотипы *A* и *B* в среде *1*, но уступал им в условиях среды *2*. Данный пример показывает, насколько важен правильный выбор линии или породы для конкретных условий среды, если мы стремимся получить оптимальную продуктивность.

Таким образом, реакция одного и того же организма

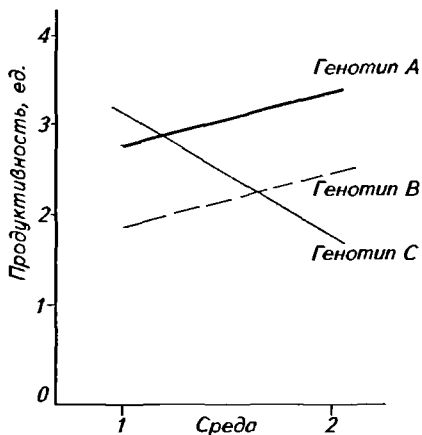


Рис. 22. Схема взаимодействия генотипа и среды

птицы на изменяющиеся условия внешней среды будет неодинакова. Среда оказывает влияние не только на проявление доли генотипической изменчивости признаков, но и на структуру фенотипического разнообразия в результате взаимодействия «генотип — среда». Причем птица, имеющая высокую продуктивность в одних условиях среды, может иметь среднюю или даже худшую продуктивность в другой среде, и наоборот. Например, отдельные гибриды (бройлеры, несушки) дают более высокую продуктивность при клеточном, а другие — при напольном содержании, поэтому оценка их окажется в разных условиях неодинаковой.

Эффект взаимодействия генотипа и среды зависит от степени наследуемости признака. Признаки с низкой наследуемостью (половая зрелость, яйценоскость, оплодотворенность и др.) более подвержены взаимодействию «генотип — среда». В то же время по признакам, характеризующимся высокой степенью наследуемости (живая масса взрослых кур, масса яиц, качество яиц), взаимодействия практически не наблюдается. Следовательно, проводить оценку птицы по высоконаследуемым показателям достаточно по результатам испытания в одном стаде. По остальным признакам оценивать птицу необходимо в таких условиях, в которых ее будут использовать.

Доля генотипического разнообразия в общей изменчивости по большинству хозяйственно полезных признаков (яйценоскость, скороспелость, живая масса и пр.) полнее проявляется при правильном выращивании и полноценном кормлении птицы. Поэтому в повышении эффективности оценки и отбора птицы для воспроизводства стада большую роль играет выбор условий среды при выращивании молодняка. Взаимодействие «генотип — среда» определяется в двухфакторном дисперсионном комплексе как доля влияния сочетания генотипических и средовых факторов. При высокой интенсивности отбора в ряде поколений доля влияния генотипа уменьшается, а взаимодействие увеличивается, тогда оценка производителей по качеству потомства будет менее точной. Во всех случаях, когда наблюдается достоверное взаимодействие «генотип — среда», следует руководствоваться только генотипической оценкой птицы.

В результате изучения влияния взаимодействия «генотип — среда» на продуктивные качества мясных кур И. П. Жарковой (1980) установлена невысокая достоверная генотипическая изменчивость по ранней скорости роста, обусловленная взаимодействием генотипа и среды. Среди организованных факторов сила влияния взаимодействия «генотип — система содержания» не превышала 22,4 %, «генотип — условия кормления» — 10,2 %. Рассчитанные методом дисперсионного анализа показатели силы влияния факторов среды и линии указывают на достоверное влияние на живую массу птицы в возрасте 8 нед как генотипа (21,9—22,8 %), так и факторов содержания (1,8—2,4 %) и кормления (1,5—1,7 %). В последующие возрастные периоды (20 и 34 нед) сила влияния условий среды (вследствие нивелирования условий содержания и кормления) была недостоверной.

Timmermans, Salveet (1983) изучали взаимодействие генотипа и среды при

долгосрочной селекции по яичной продуктивности кур породы белый леггорн и контрольной популяции кур этой же породы. Продуктивность птицы обеих популяций быстрее возрастала в условиях постоянного освещения и содержания в клетках, что указывает на отсутствие взаимодействия генотипа и среды. Таким образом, при сравнении продуктивных и племенных качеств разных групп птицы, находящихся в различных условиях среды, не всегда удается выявить влияние взаимодействия «генотип — среда».

В. П. Коваленко и В. И. Кравченко (1987) предложили оценивать взаимодействие «генотип — среда» путем определения экологического индекса, характеризующего пластичность и стабильность кроссов (линий, отдельных семей) яичных кур. Сначала методом дисперсионного анализа выявляют различия между генотипами по яйценоскости и существенности взаимодействия «генотип — среда», затем вычисляют коэффициенты корреляции и регрессии продуктивности каждого кросса (линии) и сравнивают со средним уровнем продуктивности, полученной при испытании птицы на трех и более контрольных станциях. Экологический индекс может служить дополнительным селекционным признаком при оценке кур.

Взаимодействие генотипа и среды имеет важное значение в селекции птицы, поскольку оказывает определенное влияние на эффективность отбора генетически лучших особей; характер и степень корреляции при оценке племенных особей; распределение птицы по их генетическому достоинству в зависимости от условий содержания; приспособленность различных пород, линий и отдельных особей к экологическим условиям.

**Генная инженерия.** Раздел молекулярной генетики, разрабатывающий методы конструирования новых функционально активных генетических структур, называется *генной инженерией*. Во многих странах мира интенсивно ведутся работы по разработке трех методов пересадки генов: прямая микроинъекция в мужской пронуклеус; интродукция с помощью ретровируса; введение выбранного гена в популяцию эмбриональных клеток, отбор клеток, экспрессирующих этот ген, и введение их в бластоцисту.

К основным направлениям применения пересадки генов относятся: манипуляции с генами, контролируемыми работу ряда ферментных систем (например, с генами гормонов); конструирование и отбор новых эффективных последовательностей ДНК; создание трансгенных животных; получение новых генных продуктов от трансгенных особей; замещение одних генов другими (олигонуклеотидный мутагенез); работы с РНК-кодирующими генами; создание животных, генетически устойчивых к ряду инфекционных заболеваний.

В результате конструирования искусственным путем функционально активных генетических структур и наследственно измененных организмов могут быть созданы линии совершенно нового типа (например, без пера, когтей, кожного выроста на голове и т. п.). Ученые обсуждают возможность создания новых линий птицы с высокой скоростью роста путем переноса множества копий гена гормона роста в эмбрион или яйцеклетку. Экспериментально установлено, что после переноса гена гормона роста, полученного с помощью рекомбинантного клонирования, с использованием

вирусного вектора в 9-дневный куриный эмбрион уровень гормона роста в сыворотке крови выведенных цыплят в 3—10 раз превышает норму, а скорость роста достоверно возрастает. Генетический прогресс, достигаемый селекцией, теоретически составляет 1,4—3,2 % за поколение в отношении скорости роста сельскохозяйственных животных. Перспективы, связанные с пересадкой генов, оцениваются примерно 10%.

Одно из направлений генной инженерии — гибридизация соматических клеток, то есть соединение клеток с хромосомными наборами систематически далеких форм (видов). При выращивании в культуре тканей удалось создать гибридные клетки — курицы и мыши, курицы и дрожжей, курицы и человека. Однако в дальнейшем проявляется межвидовая несовместимость — в культуральных клонах происходит утрата хромосом одного из видов, что открывает широкие перспективы для изучения локализации в хромосомах тех или иных генов. Культивирование тканей в искусственных средах может привести к возможности выращивания отдельных групп мышц (например, грудных, бедра).

Перспективное направление генной инженерии — создание трансгенных животных, то есть организмов, в геноме которых искусственно введена дополнительная генетическая информация, представляющая собой либо отдельный участок ДНК с собственными регуляторными последовательностями (эукариотическая транскрипционная единица), либо сконструированный из различных молекул ДНК гибридный (рекомбинантный) ген.

В настоящее время намечены следующие тенденции создания трансгенных животных:

- а) с измененным обменом веществ для повышения качества и эффективности производства продукции;
- б) генетически устойчивых к ряду инфекционных заболеваний;
- в) продуцентов биологически активных белков;
- г) доноров внутренних органов (ксенотрансплантация).

В птицеводстве уже получены трансгенные цыплята и перепела.

Использование методов генной инженерии может решить проблему регулирования соотношения полов в потомстве у птицы путем пересадки ядер соматических клеток в яйцеклетку с разрушенным ядром. Ведутся также опыты с целью использования клетки птицы для производства гормонов роста.

### 5.3. ОТБОР И ПОДБОР

Отбор и подбор — взаимосвязанные приемы селекционной работы по улучшению существующих и созданию новых пород, линий и кроссов птицы.

**Учение об отборе.** Под отбором понимают сохранение более приспособленных к определенным жизненным условиям и технологии производства или выбор человеком наиболее удовлетворяю-



ших его требованиям особей и устранение самой природой или человеком менее приспособленных, худших экземпляров.

Учение об отборе разработано Ч. Дарвином, который на основе большого фактического материала установил, что образование новых форм живых организмов, изменение и совершенствование существующих идут благодаря действию естественного и искусственного отбора.

При естественном отборе выживают те особи, которые благодаря своим индивидуальным особенностям лучше приспособляются к условиям внешней среды.

В популяциях сельскохозяйственной птицы естественный отбор дополняется действием искусственного отбора.

В практической работе с птицей используют следующие типы искусственного отбора: стабилизирующий, направленный, дивергентный, технологический, косвенный.

При стабилизирующем отборе происходит консолидация селекционируемого признака. В результате среднее значение признака в популяции не меняется, особей с крайними вариантами признака выбраковывают и наступает стабилизация генетической изменчивости, а частоты генов приобретают генетическое равновесие. В практической селекции при данном типе отбора оставляют для дальнейшей работы особей с модальным (средним) классом, то есть птицу, уровень селекционируемого признака у которой находится в пределах от  $-1\sigma$  до  $+1\sigma$  (рис. 23).

Направленный, или методический, отбор приводит за несколько поколений к значительному сдвигу средней величины селекционируемого признака в сторону (максимальную или минимальную), соответствующую целям селекции. Направленный отбор способствует совершенствованию существующих и выведению новых высокопродуктивных пород, линий и кроссов птицы. Примером может служить отбор птицы мясных линий кур на высокую раннюю скорость роста.

Если возникает необходимость получить птицу с противоположным уровнем продуктивности (например, высокой и низкой живой массой) или изучить наследственность и генетическую корреляцию количественных признаков, применяют так называемый дивергентный отбор, то есть отбор в двух направлениях. При этом популяция распадается на популяционные группы, различающиеся между собой по генотипу и фенотипу.

В условиях перевода птицеводства на промышленную основу особое значение приобретает так называемый технологический отбор, в результате которого получают особей, приспособленных к новым условиям содержания и кормления. Так, птица родительских форм кросса кур «СК Русь-2» отселекционирована на эффективное содержание в клеточных батареях и на сетчатых полах, индейки линий С и Д кросса «Хидон» — на приспособленность к содержанию в клетках и т. д.

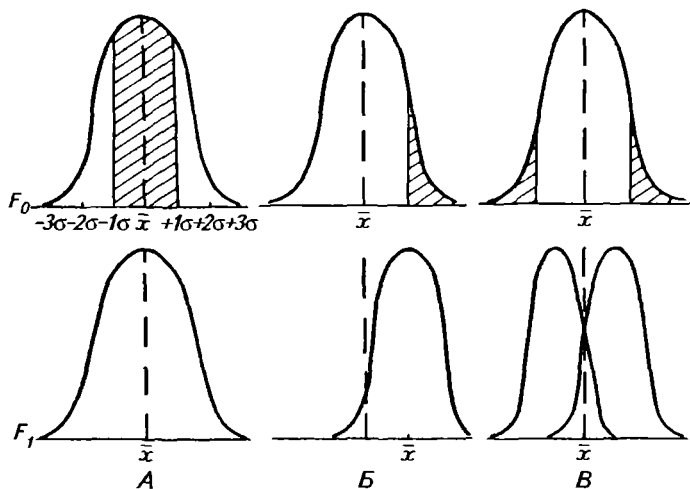


Рис. 23. Графическое изображение типов искусственного отбора (штриховкой обозначены особи, отобранные для воспроизводства):

*A* — стабилизирующий; *B* — направленный; *B* — дивергентный;  $F_0$  — родители;  $F_1$  — потомки I поколения;  $\bar{x}$  — средняя продуктивность стада;  $\sigma$  — квадратичное отклонение

При отборе сельскохозяйственной птицы учитывают также косвенные признаки, не имеющие прямой хозяйственной ценности, но корреляционно связанные с количественными хозяйственно полезными признаками. Такой отбор называют косвенным. Например, установлена положительная связь между длиной килля и мясными качествами кур и индеек, между развитием гребня у кур в 7–8-недельном возрасте и оплодотворенностью и выводимостью яиц и др.

Отбор начинают с выбора признаков, которые определяют селекционной программой с учетом качества птицы и конкретных задач, стоящих перед селекционером. Все селекционируемые признаки делят на основные и дополнительные. Рекомендуется выделять не более 3–5 основных признаков. Чем больше взято признаков, тем медленнее идет их улучшение, меньше эффект селекции. Дополнительные признаки имеют для данной линии, породы меньшее значение. Они помогают выбрать из двух одинаковых по ведущим признакам лучшую особь и не допустить к размножению те особи, которые могут резко ухудшить потомство по данному признаку.

Для яичной птицы основными признаками считают яйценоскость, массу яиц, воспроизводительные качества, сохранность молодняка и взрослой птицы. К числу дополнительных могут быть отнесены возраст половой зрелости, компоненты яйценоскости,

живая масса, прочность скорлупы, экстерьер. Используют также контролируемые признаки — индекс формы яиц, цвет и мраморность скорлупы.

Для мясной птицы к основным признакам относят скорость роста молодняка, мясные формы телосложения, скорость оперяемости, воспроизводительные качества, сохранность; к числу дополнительных — яйценоскость (включая выход инкубационных яиц), качество яиц (включая массу), отсутствие инстинкта насиживания и др.

Критерии эффективности отбора в птицеводстве. Среди генетических показателей, служащих в качестве критериев эффективности искусственного отбора в птицеводстве и выбора методов селекции, особое место занимают коэффициенты наследуемости и повторяемости.

*Коэффициентом наследуемости ( $h^2$ )* называют ту долю фенотипической изменчивости, которая обусловлена генетическими различиями. Коэффициент наследуемости выражают либо в долях единицы (от 0 до 1), либо в процентах (от 0 до 100 %).

Принято считать, что при коэффициенте наследуемости, равном 0,4 и более, можно успешно вести отбор по фенотипу; в этом случае в значительной степени затрагивается генотип, и от лучших родителей можно ожидать и лучшее потомство (массовая селекция). Массовую селекцию птицы проводят по индивидуальным величинам признака: массе яйца, окраске скорлупы, скорости оперяемости, живой массе во взрослом состоянии.

При достижении высокого уровня селекционируемого признака и в связи с этим уменьшением генетического разнообразия эффективность массовой селекции резко снижается, поэтому необходимо применять такие методы селекции, которые позволили бы использовать эффект комбинированного действия генотипов родительских особей. Это основано на проявлении благоприятного селекционного действия на признак сочетаемости генотипов самцов и самок.

По признакам с низким коэффициентом наследуемости (меньше 0,4) проводят так называемую семейную селекцию. При семейной селекции оценивают и отбирают не отдельных индивидуумов, а семьи и семейства на основе оценки фенотипа и генотипа особей. Семья в птицеводстве — это самец — самка — потомки, сибсы (полные братья и сестры), а семейство — самец — спаривающиеся с ним самки — потомки, сибсы и полусибсы (полубратья и полусестры). Семейную селекцию можно успешно проводить по следующим экономически важным признакам: яйценоскости, половой зрелости, инстинкту насиживания, форме яиц, плотности яиц, толщине скорлупы и т. д. Для воспроизводства отбирают, как правило, птицу из тех семей (семейств), которая по селекционируемым признакам превышает средние показатели по линии (по роде).

В промышленном птицеводстве применяют так называемую комбинированную селекцию — сочетание индивидуальной и семейной селекции. При комбинированном отборе для дальнейшего воспроизводства стада отбирают лучших особей из лучших семей.

Все селекционируемые признаки в зависимости от величины коэффициента наследуемости подразделяют на низконаследуемые ( $h^2 = 0,05 - 0,25$ ), средненаследуемые ( $h^2 = 0,26 - 0,59$ ) и высоконаследуемые ( $h^2 = 0,6$  и более).

Коэффициенты наследуемости основных селекционируемых признаков у птицы варьируют в довольно больших пределах — от 0,01 до 0,91 (табл. 27). Такие большие расхождения в значении показателей наследуемости могут быть обусловлены следующими причинами: генетическим разнообразием популяции; степенью ее гетерозиготности; природой признака; уровнем кормления и содержания птицы изучаемых линий и пород; использованием разных методов расчета коэффициента наследуемости.

### 27. Коэффициенты наследуемости селекционируемых признаков у птицы

Признак	Среднее значение	Пределы колебаний
<i>Куры</i>		
Живая масса в 7—8-недельном возрасте	0,35	0,16—0,77
Живая масса во взрослом состоянии	0,50	0,30—0,64
Яйценоскость	0,30	0,05—0,80
Масса яйца	0,56	0,31—0,81
Оплодотворенность яиц	0,10	0,01—0,31
Выводимость яиц	0,12	0,03—0,20
Сохранность молодняка	0,10	0,03—0,16
Сохранность взрослой птицы	0,10	0,01—0,13
Плотность яиц	0,40	0,32—0,56
Толщина скорлупы	0,31	0,10—0,58
Крепость скорлупы	0,44	0,32—0,56
Цвет скорлупы	0,58	0,35—0,80
Индекс формы яйца	0,33	0,10—0,74
Индекс белка	0,40	0,26—0,60
Индекс желтка	0,55	0,45—0,60
Половая зрелость	0,25	0,10—0,56
Оперяемость цыплят	0,28	0,16—0,60
Ширина груди	0,25	0,21—0,30
Угол груди	0,41	0,20—0,68
Длина киля	0,33	0,28—0,38
Объем эякулята	0,50	0,34—0,67
Концентрация спермы	0,44	0,37—0,50
Потребление корма	0,70	0,60—0,89
Содержание жира в тушке	0,65	0,48—0,83
Потеря пера в 6—10-недельном возрасте	0,35	0,22—0,54
Интенсивность обмена веществ	0,38	0,16—0,76
<i>Индейки</i>		
Живая масса	0,45	0,33—0,50
Яйценоскость	0,25	0,16—0,40
Масса яиц	0,60	0,55—0,91
Выводимость яиц	0,15	0,12—0,18

Признак	Среднее значение	Пределы колебаний
Объем эякулята	0,43	0,41—0,45
Активность спермиев	0,32	0,29—0,35
Концентрация спермы	0,70	0,68—0,71
Количество аномальных спермиев	0,25	0,07—0,42
<i>Утки</i>		
Живая масса в 4-, 7-, 21-недельном возрасте	0,45	0,30—0,65
Живая масса в суточном возрасте	0,60	0,55—0,80
Яйценоскость	0,35	0,29—0,53
Масса яиц	0,55	0,52—0,59
Убойный выход	0,59	0,50—0,68
Масса потрошенной тушки	0,78	0,67—0,89
Масса мышц	0,60	0,50—0,88
<i>Гуси</i>		
Живая масса	0,50	0,45—0,55
Масса печени	0,63	0,55—0,72
Половая зрелость	0,32	0,20—0,47
Яйценоскость	0,30	0,28—0,40
Оплодотворенность яиц	0,14	0,12—0,16
Выводимость яиц	0,23	0,19—0,25
<i>Перепела</i>		
Живая масса	0,35	0,20—0,41
Яйценоскость	0,20	0,10—0,23
Оплодотворенность яиц	0,10	0,04—0,13
Выводимость яиц	0,10	0,07—0,15
Оплата корма	0,30	0,18—0,42
Потребление корма	0,58	0,56—0,63

Для определения коэффициента наследуемости существует несколько способов. Наиболее распространен способ вычисления путем удвоения коэффициента корреляции между показателями одного и того же признака родителей и потомства ( $h^2 = 2r$ ). Если продуктивность оценивают от особей одного пола, например яйценоскость, то  $h^2$  выражают удвоением корреляции между продуктивностью матерей и дочерей ( $h^2 = 2r_{\text{мд}}$ ).

Определить коэффициент наследуемости можно также путем удвоения коэффициента регрессии между показателями признака родителей и потомков ( $h^2 = 2R$  «родители-потомки»). Если же  $h^2$  вычисляют по регрессии «мать—дочь» в пределах потомства одного производителя, то коэффициент регрессии

$$R = 0,5 \frac{\sigma_A^2}{\sigma_P^2},$$

где  $\sigma_A^2$  — аддитивная вариация, которая занимает большую долю в общей генотипической вариации;  $\sigma_P^2$  — фенотипическая вариация.

Широкое применение при решении ряда генетических вопросов, в том числе и при определении коэффициента наследуемости

ти, получил дисперсионный анализ, разработанный Р. Фишером. Дисперсионный анализ позволяет установить, какая доля фенотипической изменчивости обусловлена наследственностью и какая влиянием внешних факторов.

Селекционеру следует всегда помнить, что каким бы способом ни вычислялся коэффициент наследуемости, за исходную величину корреляции «родители — потомки» принимают величину +0,5, что справедливо для свободно спаривающейся популяции и неприемлемо для стад, где ведется более углубленная селекция. Кроме того,  $h^2$  определяет не всю долю генетической изменчивости, а только ту ее часть, которая обусловлена аддитивным действием наследственных факторов. Она не отражает такую форму наследования, как сверхдоминирование, лежащее в основе гетерозиса, а также индивидуальных генетических особенностей животных и отдельных генеалогических групп, действия генеалогической сочетаемости при подборе производителей и различную «силу» наследственной передачи (препотенцию) отдельных особей. Иногда показатели  $h^2$  выходят за пределы допустимого (<0 или >1). При использовании коэффициента наследуемости в селекции необходимо вычислять его для каждого конкретного стада и не следует сопоставлять его с показателями, полученными по разным стадам.

В практической работе с птицей важное значение имеет постоянство (повторяемость) селекционируемого признака в различные периоды жизни птицы. Чем меньше меняются селекционируемые признаки в отдельные периоды, тем эффективнее будет селекция в раннем возрасте и за укороченный продуктивный период.

Повторяемость вычисляют как коэффициент корреляции между продуктивностью одних и тех же животных по одним и тем же признакам, но за различные возрастные периоды. Она характеризует степень постоянства проявления признака и совпадения повторных оценок. Коэффициент повторяемости ( $r_w$ ) вычисляют также с помощью дисперсионного анализа с использованием одного или двухфакторного комплекса. Изменяется он в пределах от 0 до 1. По коэффициенту повторяемости оценивают долю генотипического разнообразия признака у особой популяции (в общей фенотипической вариации признака). Однако в структуру коэффициента повторяемости помимо генотипической изменчивости входит и некоторая часть постоянно влияющих на особь факторов внешней среды.

Коэффициенты повторяемости отдельных показателей петухов пород мясного направления приведены в таблице 28.

Высокая или полная повторяемость характерна для морфологических и некоторых качественных показателей, менее высокая — для количественных признаков. Более стабильными, как правило, оказываются признаки, характеризующиеся высокой

28. Коэффициенты повторяемости отдельных показателей петухов в 8- и 40-недельном возрасте

Показатель	Корниш	Белый плимутрок	Показатель	Корниш	Белый плимутрок
Живая масса	0,094	0,168	Содержание тиреоидных гормонов в крови	0,172	0,214
Гематокритное число	0,175	0,375			
Общий белок плазмы крови	0,357	0,456	Восстановленный	0,236	0,158
			глутатион крови		

степенью наследуемости. Чем выше значение коэффициента, тем эффективнее отбор по данному признаку.

На эффективность отбора в определенной степени влияет *пенетрантность гена*, то есть частота, или вероятность, фенотипического проявления его в популяции особей, являющихся носителями данного гена. Пенетрантность зависит от генотипа и условий среды. Другими словами, при определенном геноме или в определенных условиях среды некоторые гены фенотипически проявляются как доминантные, а в других условиях среды или при других геномах не проявляются вообще. Пенетрантность оценивается процентом особей, несущих данный ген, у которых он проявился в фенотипе. Различают полную (ген проявился у 100 % особей) и неполную пенетрантность. Неполная пенетрантность характеризуется проявлением многих генов у сельскохозяйственной птицы, например, угнетающих эмбриональное развитие.

Путем отбора можно получить линии или отдельные особи с желаемой пенетрантностью. Нежелательные гены могут быть подавлены или изменены генами-супрессорами, что способствует сохранению в популяции особей, приспособленных к конкретным условиям среды, и тем самым формируют определенный гомеостаз популяции, который проявляется в благоприятных фенотипах.

При любом типе искусственного отбора важно определить, насколько он будет эффективным.

Для вычисления ожидаемого эффекта селекции ( $R$ ) используют коэффициент наследуемости признака ( $h^2$ ) и селекционный дифференциал. *Селекционный дифференциал ( $Sd$ )* — это разница между отобранными особями по селекционируемому признаку и средним значением данного признака по стаду, линии. Например, при бонитировке в 6-недельном возрасте молодняка линии С6 породы корниш кросса «Смена-2» средняя живая масса петушков в стаде составила 2,03 кг, а средняя живая масса отобранных для дальнейшей работы петушков 2,25 кг. Селекционный дифференциал  $Sd$  в данном примере равен  $2,25 - 2,03 = 0,22$  кг, или 220 г.

Селекционный дифференциал зависит от степени изменчивости признака и от того, какую долю особей вводят в отобранную для селекционных целей группу птицы. С увеличением величины

изменчивости ( $\sigma$ ) повышается селекционный дифференциал. С уменьшением доли отбираемых для дальнейшей работы особей увеличивается величина селекционного дифференциала при одинаковой изменчивости признака.

Эффект селекции изменяется от генерации к генерации. Поэтому интенсивность селекции зависит от интервала между поколениями ( $i$ ). Под интервалом между поколениями понимают период между одинаковыми стадиями жизненного цикла двух последовательных поколений. Для птицы яичного направления продуктивности интервал между поколениями составляет 2 года. При отборе птицы по ускоренным методам ее оценки (на основании данных яйценоскости за первые 4 мес продуктивности) интервал между поколениями сокращается до 1 года. Для мясных кур интервал между поколениями равен 1 году.

Для определения эффекта селекции за год используют формулу

$$R = \frac{h^2 S d}{i}.$$

Эффект селекции за год тем выше, чем больше значение коэффициента наследуемости и селекционный дифференциал и чем меньше интервал между поколениями.

Например, коэффициент наследуемости яйценоскости у кур линии К7 кросса «Конкурент-2» равен 0,25. Средняя яйценоскость кур ( $x$ ) линии за 240 дней жизни составила 34 шт., средняя яйценоскость несушек, отобранных в селекционные гнезда для воспроизводства, 50 шт. Селекционный дифференциал равен  $50 - 34 = 16$  шт. Ожидаемый эффект селекции — 4 яйца ( $0,25 \cdot 16$ ). Следовательно, при таком уровне отбора и оптимальных условиях кормления и содержания можно ожидать в следующем году увеличение яйценоскости по стаду на 4 яйца и доведение уровня яйценоскости за 240 дней до  $x + R = 34 + 4 = 38$  яиц.

Для вычисления ожидаемого эффекта селекции с помощью относительных единиц долю превышения над средним значением определенного признака умножают на среднюю величину признака в абсолютных единицах и на коэффициент наследуемости. Например, средняя живая масса молодняка в 6-недельном возрасте равна 1,7 кг, относительная живая масса отобранных для дальнейшего воспроизводства особей 1,2, то есть превышение над средней живой массой составит 20 %, или 0,20 доли. Коэффициент наследуемости живой массы составит 0,35. В приведенном примере ожидаемый эффект селекции у следующего поколения будет равен  $0,20 \cdot 1,7 \cdot 0,35 = 0,119$  кг, или 119 г. В связи с этим можно ожидать, что средняя живая масса молодняка следующего поколения в 6-недельном возрасте составит  $1,7 + 0,119 = 1,819$  кг.

При работе с селекционируемыми стадами птицы ожидаемый эффект селекции не всегда совпадает с фактически полученными



результатами. Существует так называемое плато (предел) для линии, кросса, подняться выше которого при использовании только существующих методов и приемов отбора лучших по фенотипу особей невозможно. Поэтому необходимо искать новые критерии для объективной оценки птицы, раскрывающей более полно генетические задатки той или иной популяции.

Отбор птицы по комплексу признаков. Для повышения общей племенной ценности птицы, улучшения желательных признаков используют три метода отбора по комплексу признаков: последовательный (тандемный) отбор; отбор по независимым уровням браковки; отбор по общей оценке или селекционному индексу.

При тандемном отборе признаки подвергаются последовательному улучшению, один за другим. Сначала ведут селекцию по одному из признаков, по достижении поставленной цели начинают селекцию по другому признаку и так до тех пор, пока не достигнут цели по всем желаемым признакам. Данный метод эффективен при повышении уровня одного признака, но требует много времени для достижения высокого уровня по всем признакам и не гарантирует, что при отборе по второму признаку не произойдет понижения первого.

При отборе по независимым уровням браковки определяют нижнюю границу развития каждого селекционируемого признака. Особей, по тем или иным признакам не достигающих уровня установленной нижней границы, из стада выбраковывают. Данный метод нашел широкое применение в селекции. Он дает возможность при отборе и совершенствовании птицы по основному признаку сохранять остальные признаки на желаемом (чаще всего на среднем) уровне, используя так называемую отсекающую селекцию.

В основу метода отбора по селекционному индексу положено выражение комплекса селекционируемых признаков в одной обобщающей (трансформированной) величине. Селекционеры разрабатывают специальные индексы на основе ценности того или иного признака, а также с учетом коэффициентов наследуемости и генетической корреляции, экономического значения или удельного веса признака.

Для работы с птицей используют простые и сложные селекционные индексы.

К простым индексам относят:

процент вывода суточного молодняка от числа заложенных яиц на инкубацию — индекс, в который включены оплодотворенность (%) и выводимость яиц (%);

яйценоскость на начальную несушку — индекс, отражающий яйценоскость (шт.) и выживаемость птицы (%);

индекс общей яичной массы — произведение числа снесенных несушкой яиц (шт.) на их среднюю массу (г);

индекс массы яйца — отношение массы яйца (г) к живой массе несушки (кг);

индекс яйценоскости — отношение общей яичной массы (кг) к живой массе несушки (кг);

индекс эффективности яйцекладки используют для оценки яичных кур и рассчитывают по следующей формуле:

$$\text{ИЭЯ} = \frac{30(\text{МЯ})^2 \cdot \text{ПС}}{\text{МН} \cdot \text{Р}} 100,$$

где МЯ — средняя масса яиц, г; ПС — сохранность птиц, %; МН — живая масса несушки, г; Р — расход корма в сутки, г;

индекс продуктивности, используемый при оценке мясных кур, определяют по формуле

$$\text{ИП} = \frac{\text{М}}{\text{ДОК}} 100,$$

где М — средняя живая масса молодняка, кг; Д — период выращивания, дни; ОК — оплата корма, кг на 1 кг прироста;

затраты кормов на единицу продукции (1 кг яйцемассы, 1 кг прироста живой массы, 1 кг жирной печени) — индекс, включающий уровень продуктивности птицы и расход кормов;

выход мяса на несушку родительского стада (мясных кур, уток, индеек и гусей) за продуктивный период — индекс, в который включены яйценоскость несушек (шт.), выход инкубационного яйца, вывод суточного молодняка (%), живая масса молодняка в убойном возрасте (кг) и сохранность птицы за период откорма (%).

При оценке и отборе птицы можно использовать и некоторые другие индексы (например, телосложения).

Для расчета сложных селекционных индексов разработаны специальные формулы с учетом генетических параметров и экономической значимости признаков. Наиболее распространенная из них имеет следующий вид:

$$I = Aa + Bb + Cc + \dots + Zz,$$

где  $A, B, C, Z$  — трансформированные значения селекционируемых признаков;  $a, b, c, z$  — индексные коэффициенты каждого признака.

При определении общего селекционного индекса для каждой птицы необходимо абсолютные значения признаков трансформировать в относительные величины путем расчета пробита по формуле

$$\left( P = \frac{x_1 - \bar{x}}{\sigma} + 5 \right)$$

или по показателю отношения величины признака ( $x_1$ ) к средней его величине ( $\bar{x}$ ) партии, линии, породе или группе.

В практической работе отбор птицы проводят по результатам оценки ее по фенотипу и генотипу предков (по происхождению); по собственному фенотипу (экстерьеру и конституции); по боковым родственникам (сибсам и полусибсам) и по качеству потомства. Каждая из этих оценок, дополняя одна другую, позволяет выявить достоинства птицы и с большей эффективностью использовать их для совершенствования стада, линии, кросса.

Основным материалом для оценки и отбора по происхождению служат родословные птицы. Изучение родословных позволяет контролировать наличие инбридинга и степень его влияния на различные признаки птицы.

В птицеводстве обычно учитывают данные предков не более двух поколений. При оценке вклада предков в наследственность пробанда в соответствии с предложением С. Райта считают, что отец и мать передают по 0,5 доли своих наследственных задатков, а предки II поколения — по 0,25.

Для оценки по происхождению важное значение имеет степень выравнивания условий среды, в которых находились предки различной степени родства и их потомки. До известной степени влияние условий удастся уменьшить переводом абсолютных величин в относительные.

Наиболее простая формула индексной оценки птицы по происхождению с учетом родственных связей имеет вид:

$$I = 0,5 M + 0,5 O + 0,25 MM + 0,25 OM + 0,25 MO + 0,25 OO,$$

где 0,5; 0,25 — коэффициенты генетического родства (по Райту); M и O — показатели, характеризующие признак матери и отца, выраженные в относительных величинах; MM, MO, OM и OO — показатели признака у бабок и дедов.

По этой формуле оценивают птицу или популяцию (семью, семейство) по каждому из основных признаков, а затем используют формулу уравнения множественной регрессии для различных признаков типа:

$$I_{i-n} = a_1 A_1 + a_2 A_2 + a_3 A_3 + \dots + a_n A_n,$$

где  $I_{i-n}$  — индекс комплексной оценки по признакам;  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$  — индексы отдельных признаков;  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  — корректирующие коэффициенты, величина которых зависит от селекционного значения признака для данной популяции птицы с учетом ее специализации и коррелятивных связей между селекционными признаками.

Отбор по собственному фенотипу широко применяют в репродукторах и племенных заводах. В практике селекционно-племенной работы обязательно оценивают и отбирают птицу по конституции и экстерьеру, учитывая наличие определенной связи между

экстерьерными и хозяйственно полезными признаками. Например, при бонитировке молодняка мясных линий и родительских форм кур в 6—7-недельном возрасте оценивают не только живую массу, но и степень развития грудных и ножных мышц, киля, ног, гребня, состояние и цвет оперения, цвет кожи. Особей, не отвечающих требованиям, выбраковывают из стада.

При отборе яичных кур учитывают расстояние между концами лонных костей и длину киля. Известно, что чем больше расстояние между лонными костями, тем выше яйценоскость несушки, а узкий длинный киль свидетельствует о плохой яйценоскости. При отборе гусей и уток обращают внимание на длину туловища и обхват груди, так как они характеризуют живую массу птицы, ее мясные качества.

Жесткий отбор по продуктивным признакам, отличающимся высокой наследуемостью ( $h^2 = 0,5—0,8$ ), может играть существенную роль в работе по созданию новых линий и кроссов, а также по их совершенствованию. В качестве примера можно привести отбор по признакам мясной продуктивности (мясная скороспелость, формы телосложения, развитие грудных и ножных мышц и др.).

Отбор птицы по экстерьеру, типу конституции и индивидуальным продуктивным качествам имеет, несомненно, большое значение на первых этапах племенной работы, но по мере достижения высокой продуктивности стада возможности, заложенные в этих методах, постепенно уменьшаются.

Для оценки генотипа птицы используют отбор по сибсам и полусибсам. Фактически это отбор по потомству матерей и отцов пробанда.

Известно, что связь между родителями и потомством измеряется коэффициентом родства, равным 0,5; между братьями и сестрами — 0,5; полубратьями и полусестрами — 0,25, но если мать одна, то сестер (например, в яичном птицеводстве) — 5—7, а полусестер — до 100 у каждого производителя. Это численное превосходство делает оценку по полусибсам наиболее надежной.

Для оценки племенной ценности пробанда по сибсам и полусибсам существует ряд формул. Ниже приведена формула, по которой можно рассчитать селекционный прогресс на одно поколение потомков:

$$R = \frac{mh^2}{4 + (m-1)h^2} \bar{x}_i,$$

где  $R$  — селекционный прогресс на поколение;  $m$  — число полусестер (полубратьев);  $h^2$  — коэффициент наследуемости по линии;  $\bar{x}_i$  — средний показатель по всем полусестрам (полубратьям).

Принципиально методика отбора по сибсам ничем не отличается от методики отбора по потомству. Потомки отцов и матерей одновременно являются братьями и сестрами по отношению друг

к другу. Характеристика семейства позволяет судить о генотипе отца этого семейства, и в то же время совокупность сведений о сестрах семейства дает возможность судить о генотипах их и их братьев. Это позволяет считать самца проверенным по генотипу его сестер, не дожидаясь проверки по потомству.

Наиболее достоверный способ определения племенной ценности птицы — оценка ее по качеству потомства.

Особенно велико значение оценки по потомству для признаков, которые не удается улучшить массовым отбором в силу их низкой наследуемости ( $h^2 < 0,4$ ).

Таким образом, отбор по качеству потомства — главное мероприятие всей селекционно-племенной работы.

Для проверки отбирают лучшую птицу из лучших семейств и семей. Из самок формируют небольшие группы (селекционные гнезда) от 3—4 гол. (у гусей) до 15—16 (у индеек). При этом средние показатели, характеризующие самок каждого гнезда, должны быть одинаковыми, так же как и условия содержания их и потомства. За каждым селекционным гнездом закрепляют производителя, которого содержат вместе с самками (гнездовое спаривание) или отдельно, но закрепленных самок осеменяют его спермой.

В период испытания яйца, снесенные несушками в контрольных гнездах или индивидуальных клетках, маркируют индивидуально (записывают номер матери), что позволяет в нужное время установить происхождение птицы и окольцевать ее. Наблюдения в эмбриональный и постэмбриональный (включая продуктивный) периоды онтогенеза дают в конечном счете возможность оценивать пробанда по качеству потомства.

Чтобы оценить птицу в молодом возрасте и успеть получить от нее потомство, продуктивный период делят на несколько этапов. В яичном птицеводстве, например, первый этап продолжается от начала снесения первого яйца обычно до 40 нед жизни, второй — от 40 до 72—78 нед; в мясном — до 34 и 60 нед жизни.

Данные о качестве проверяемой птицы, выявленные за первый этап ее продуктивного периода, позволяют дать предварительную оценку отцов и матерей по качеству потомства.

Оценку производителей по схеме «матери — дочери» в птицеводстве используют редко, лишь как вспомогательный метод, применяемый с целью уточнения данных при сравнении со сверстницами.

Оценку производителей по схеме «дочери — сверстницы» проводят при использовании критерия достоверности  $F_d$ . Величина этого параметра тем больше, чем больше средний показатель, характеризующий продуктивность дочерей того или иного отца, отличается от среднего показателя всего стада дочерей, проверяющихся одновременно.

Например, птицей одной линии или одного сочетания линий комплектуют 60—100 гнезд по 12—15 кур и получают от каждого

гнезда по 100 и более потомков. При 4800 дочерях (60 гнезд  $\times$  80 гол. дочерей) достоверным улучшателем будет тот производитель, у которого критерий достоверности разности, характеризующий превосходство дочерей этого производителя над дочерьми других проверяемых производителей, не менее 3,8. Если показатели потомства проверяемого производителя выше средних, но критерий достоверности  $F_d$  менее 3,8, то производитель — недостоверный улучшатель. Если дочери проверяемого производителя характеризуются более низкими показателями по сравнению со сверстницами, а  $F_d > 3,8$ , то производитель — достоверный ухудшатель.

С точки зрения племенной ценности всегда больше ценят производителей с высокой общей комбинационной способностью, то есть способных повышать полезные показатели у потомков всех самок. Таких производителей принято называть препотентными. *Препотентность* — это способность животных особенно стойко улучшать потомство. Препотентность — результат проявления доминирования, повышенной гомозиготности аддитивных генов, обеспечивающих высокую общую комбинационную способность.

Наиболее простой метод расчета индекса препотентности — вычисление отношения числа дочерей, продуктивность которых превышает продуктивность матерей, к числу всех дочерей производителя, умноженному на 100. Если индекс препотентности больше 50 %, то производитель является препотентным по конкретному признаку.

Для препотентных улучшателей (самцов или самок) особенно важно проверить второе поколение, чтобы убедиться, что улучшение линейного потомства произошло не за счет гетерозиса, а за счет генетического вклада в аддитивный генотип.

В птицеводстве препотентных улучшателей называют чаще высокодостоверными улучшателями. Выявление таких производителей и всемерное повышение частоты их генов в стаде — важнейшая задача селекции.

Оценку птицы по племенным и продуктивным качествам, то есть по комплексу признаков, называют *бонитировкой*. При бонитировке всю племенную птицу разделяют на классы (Элита-рекорд, Элита, I, II), от чего зависит стоимость реализуемой племенной продукции (инкубационное яйцо, суточный молодняк, ремонтный молодняк).

Для каждого вида птицы и направления продуктивности разработана специальная бонитировочная шкала с минимальными требованиями по основным и дополнительным признакам продуктивности. Например, минимальные требования к исходным линиям мясных кроссов кур приведены в таблице 29.

На основании оценки по отдельным признакам определяют бонитировочный класс по комплексу признаков, учитывая прежде

## 29. Минимальные требования к продуктивности мясных кур исходных линий

Признаки	Отцовская форма				Материнская форма			
	Элита-рекорд	Элита	I класс	II класс	Элита-рекорд	Элита	I класс	II класс
<i>Основные</i>								
Живая масса в 7-недельном возрасте, г:								
петушки	1850	1650	1600	1550	1600	1500	1450	1400
курочки	1650	1450	1400	1350	1400	1300	1250	1200
Яйценоскость на начальную несущую, шт.:								
за 60 нед	90	90	90	90	130	120	110	110
за 34 нед	30	30	30	30	40	35	30	30
<i>Дополнительные</i>								
Вывод молодняка, %	65	65	65	65	70	70	70	70
Сохранность цыплят, %:								
до 7-недельного возраста	96	96	96	96	96	96	96	96
с 7-недельного возраста	97	97	97	97	97	97	97	97

Примечания: 1. Требования по живой массе 7-недельного молодняка материнской линии отцовской формы ниже на 100 г. 2. При оценке птицы по живой массе в 8-недельном возрасте минимальные требования по этому показателю повышают на 12 % для самцов и на 10 % для самок. 3. Птица отцовских линий должна иметь отличные мясные формы телосложения. 4. Требования для кур — носителей гена карликовости по живой массе снижают на 40 %.

всего класс по основным признакам. По дополнительным признакам допускается отклонение от класса основных признаков, но не более чем на один класс по каждому из двух признаков или на два класса по одному из них.

**Подбор.** Это наиболее целесообразное составление из отобранной птицы родительских пар с намерением получить от них потомство с желательными качествами.

**Ф о р м ы п о д б о р а.** В современном птицеводстве применяют все известные формы подбора (индивидуальный, групповой, гомогенный, гетерогенный, возрастной, линейный и др.).

*Индивидуальный подбор* ведут только в племенных хозяйствах (племенные заводы, селекционно-генетические станции, экспериментальные базы научных учреждений) для проверки самцов и самок по качеству потомства, а затем для увеличения числа потомков улучшателей в стаде.

Развитие искусственного осеменения и длительное хранение замороженной спермы повышают возможности индивидуального подбора, его влияния на селекционный прогресс. Практический опыт показал, что индивидуальный подбор, применяемый при естественном или искусственном осеменении, приводит к сниже-

нию оплодотворенности яиц по сравнению со спариванием при групповом подборе или осеменении смешанной спермой.

*Групповой подбор* — самый распространенный в птицеводстве. Его применяют при размножении семей и семейств, в группах свободного спаривания, в группах резерва, в прародительских и родительских стадах.

Разновидность целенаправленного группового подбора — подбор, применяемый для размножения семей и семейств. В этом случае к группе полусестер подбирают группу самцов, родственных или неродственных самкам, чаще всего полубратьев или братьев по отношению друг к другу (но не к самкам). С помощью такого подбора можно быстро размножить наиболее ценные семьи.

Для получения родительских форм и конечных гибридов используют групповой подбор в соответствии со схемой скрещивания линий в кроссе.

*Однородный (гомогенный) подбор* применяют при внутрилинейном разведении. Суть его заключается в том, что самки и подбираемые к ним производители относительно сходны по основным признакам. Однородный подбор используют с целью сохранения, закрепления и усиления в потомстве ценных, наиболее желательных качеств. При таком подборе чаще получают препотентных особей. Крайней формой гомогенного подбора является инбридинг.

Эффект подбора зависит от особенностей генотипа родителей. Чем богаче набор аддитивных генов, тем выше общая комбинационная способность, но, чтобы использовать гетерозис при скрещивании, особое внимание следует уделять контрастности линии как предпосылке гетерозиса.

Для размножения птицы лучших семейств к ним подбирают самцов тоже лучших семейств, но неродственных самкам. Длительный однородный подбор сужает возможности отбора, запас изменений уменьшается, что приводит к замедлению селекционного прогресса, к необходимости поиска лучшего кросса или введения в старый кросс нового генетического материала, то есть к использованию разнородного подбора, вводного скрещивания.

*Гетерогенный (разнородный) подбор* в птицеводстве применяют шире, чем в других отраслях животноводства, поскольку гибриды получают при скрещивании специализированных сочетающихся линий. Контрастность линий в кроссах хотя и не может служить гарантией гетерозиса, но, бесспорно, повышает вероятность его проявления.

Разнородный подбор используют на первом этапе при выведении пород и синтетических линий с последующим переходом на однородный подбор. Примером применения разнородного подбора с последующим переходом на однородный может служить метод создания линий на базе гетерогенных популяций. При этом в одном свободно скрещивающемся стаде объединяют самцов и самок многих линий с последующим отбором из гибридов наиболее



перспективных групп птицы. Разведение их с применением однородного подбора может завершиться закладкой линий. В племенном птицеводстве селекционные, прародительские и родительские стада комплектуют в основном одновозрастной птицей. Однако с увеличением периода продуктивного цикла у птицы наблюдается снижение биологической полноценности яиц, а также оплодотворяющей способности у петухов. В то же время после линьки и возобновления яйцекладки полноценность яиц восстанавливается. Рекомендовано самок старшего возраста спаривать с молодыми самцами, молодых самок — с самцами старшего возраста.

Основная цель подбора в группах, проверяемых по линейному и гибриднему потомству, -- правильно и быстро оценить его.

Оценка по линейному потомству начинается с комплектования гнезд таким образом, чтобы в каждом гнезде было по 2—3 представителя каждой микролинии. Эта выравненность по происхождению должна сопровождаться выравненностью по фенотипу, по минимальному числу профилирующих признаков, на улучшение которых рассчитана селекция.

Для сохранения сочетаемости линий при высоких показателях продуктивности применяют направленную селекцию, ведя подбор внутри линий на улучшение прежде всего основных признаков. Сочетаемость при этом проверяют по схеме кросса при групповом и индивидуальном подборе.

В группе, проверяемой по гибриднему потомству, гнезда комплектуют аналогично, но самцов спаривают не с самками своей линии (как при проверке по линейному потомству), а с самками другой линии.

В прародительских и родительских стадах, в группе множителя осуществляют однородный внутрилинейный групповой подбор, обеспечивающий высокие показатели воспроизводства стада. Для производства гибридов применяют разнородный подбор отцовских и материнских линий и форм согласно схемам кроссов. Во всех этих группах необходимо из года в год повышать классность птицы, увеличивать долю особей классов Элита и Элита-рекорд.

При подборе в группу испытателя необходимо способствовать объективной оценке различных отцов и матерей; обеспечить получение следующего поколения от этой группы птицы. К самкам определенной линии подбирают самцов той же линии, чтобы яйца можно было использовать в репродукторах. Половое соотношение во всех группах должно быть строго одинаковым, равно как и число голов в сообществе.

Следует отметить, что целенаправленным отбором и подбором можно усилить и закрепить в последующих поколениях желаемые изменения, возникшие в процессе индивидуального развития. Но этого можно достичь только при одновременном создании оптимальных условий кормления и содержания птицы, способствующих формированию желательных качеств.

## 5.4. МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ

Методы разведения — это система подбора сельскохозяйственных животных с учетом их породной, видовой и линейной принадлежности для решения определенных зоотехнических задач.

В птицеводстве используют три метода разведения: чистопородное разведение, скрещивание, межвидовую гибридизацию. Биологическая суть их различна.

### 5.4.1. ЧИСТОПОРОДНОЕ РАЗВЕДЕНИЕ

При чистопородном разведении спаривают самцов и самок одной породы, линии и получают потомство, сходное по продуктивности и племенным качествам с родителями.

Чистопородное разведение применяют для сохранения ценных племенных и продуктивных качеств породы, увеличения ее численности и дальнейшего совершенствования. Ведущее значение при этом имеют оценка и отбор птицы по фенотипу и генотипу, а также подбор пар для спаривания.

В связи с переходом отрасли на промышленную основу произошла специализация пород по продуктивности. В то же время для получения высоких показателей в племенной работе используют не породы в чистоте, а созданные на их основе линии. Каждая линия имеет свойственную ей генеалогическую структуру, включающую ряд микролиний.

Для общего представления о линии в схему генеалогической структуры вносят лишь самцов (рис. 24). Если необходимо иметь полное представление о всех особях, участвовавших в спариваниях в течение ряда поколений, в схему вводят также и самок.

Современное промышленное птицеводство базируется на использовании гибридов, получаемых в результате скрещивания высокопродуктивных специализированных сочетающихся линий по определенным схемам (кроссам). В зависимости от того, к одной или нескольким породам принадлежат родоначальники, линии подразделяют на простые и синтетические. Простые линии создают на базе одной породы. Например, большинство яичных линий кур, дающих яйцо с белой скорлупой, выведено на базе породы белый леггорн (линии М2 и М9 кросса «Старт», линии С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, К<sub>5</sub> и L<sub>4</sub> кросса «Хайсекс белый» и др.); линии 102 и 151 уток выведены на базе пекинской породы; линии ЗБ-1 и ЗБ-2 цесарок на базе загорской белогрудой породы.

Синтетические линии получают на основе двух и более пород. К таким линиям относят большинство яичных линий кур, дающих яйца с коричневой скорлупой, которые, как правило, выведены на базе пород белый леггорн, род-айланд и нью-гемпшир и др.

При работе с линейной птицей необходимо сохранить структу-

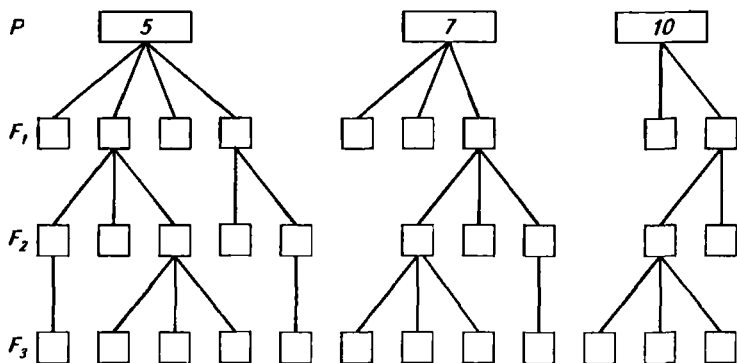


Рис. 24. Схема построения генеалогической структуры линии:

$P$  — петухи (5, 7, 10) родоначальники микролиний;  $F_1$  — сыновья;  $F_2$  — внуки;  $F_3$  — правнуки

ру линии, соотношение генотипов, определяющих уровень показателей птицы, или улучшить линии путем увеличения в ней числа особей с желательным генотипом.

Совершенствуют линии в селекционных стадах путем внутрилинейного разведения при гнездовой селекции (для каждой линии комплектуют не менее 60 селекционных гнезд, в которые подбирают одного самца и в зависимости от вида птицы от 3 до 16 самок) и группового спаривания в множителе исходных линий. Отбор и подбор птицы в гнезда ведут с целью размножения тех семей и семейств, которые дают наилучшее потомство и соответствуют профилю микролинии и линии.

Линии подразделяют на отцовские и материнские. Причем требования к отцовским и материнским линиям и родительским формам различны. Распределение селекционируемых признаков линий отцовской и материнской формы мясных кур и индеек по их важности приведено в таблице 30.

30. Распределение селекционируемых признаков линий кур мясных пород и индеек по значимости

Признак	Мясные куры		Индеек	
	отцовская форма	материнская форма	отцовская форма	материнская форма
Живая масса	1	5	1	2—3
Мясные формы телосложения	2	3	2	2—3
Жизнеспособность	3	2	3	5
Оплодотворенность и выводимость	4	4	4—5	4
Яйценоскость	5	1	4—5	1

Каждая специализированная линия птицы имеет свои особенности, которые обусловлены определенным (присущим только

конкретной линии) набором генов (аллелей), или генофондом. В результате разведения линии «в себе» и целенаправленного отбора в ряде поколений создаются сходные генотипы, поэтому для селекционера важно сохранить в линии состав желательных генотипов. Этого можно достичь путем гомогенного подбора с использованием инбридинга. Для консолидации, то есть закрепления желательного уровня признаков в линии, сначала применяют родственное спаривание типа «брат × сестра», «полубрат × полусестра», а затем переходят к умеренному инбридингу, которым пользуются также при работе с микролиниями. Микролиния — группа птицы, которая, сохраняя качества линии, несколько отличается по какому-либо признаку от средней по линии. Следует помнить, что при использовании инбридинга наряду с желательными признаками в линии или микролиниях могут закрепиться и сцепленные с ними рецессивные нежелательные.

Чтобы избежать вредных последствий инбридинга, рекомендуются следующие меры:

строгий отбор особей крепкой конституции для племенных целей и создание для них оптимальных условий кормления и содержания;

неродственное спаривание птицы (аутбридинг);

освежение крови путем использования производителей той же породы или линии высокого класса, но неродственных основному поголовью хозяйства;

циклическая селекция, суть которой состоит в том, что стадо делят на родственные группы (микролинии), и если в данном году кур первой микролинии спаривают с петухами этой же микролинии, то на следующий год куры первой микролинии будут спарены с петухами второй микролинии, через год — с третьей и т. д. (табл. 31). Если микролиний пять, то петухи первой микролинии будут спарены с курами своей микролинии только на шестой год, что дает гарантию сохранения птицы от инбредной депрессии.

31. Схема циклической селекции

Год работы	Пол птицы	Номер гнезда (микролинии)				
		1	2	3	4	5
I	Куры	1	2	3	4	5
	Петухи	1	2	3	4	5
II	Куры	1	2	3	4	5
	Петухи	2	3	4	5	1
III	Куры	1	2	3	4	5
	Петухи	3	4	5	1	2
IV	Куры	1	2	3	4	5
	Петухи	4	5	1	2	3
V	Куры	1	2	3	4	5
	Петухи	5	1	2	3	4
VI	Куры	1	2	3	4	5
	Петухи	1	2	3	4	5

#### 5.4.2. СКРЕЩИВАНИЕ

Скрещивание имеет важное значение при создании новых пород, линий, кроссов и получении промышленной гибридной птицы, которая по продуктивности и жизнеспособности превосходит чистопородные родительские формы. Потомство, полученное при скрещивании птицы разных пород, называют *помесями*, а при скрещивании линий — *гибридами*.

В зависимости от поставленной цели применяют следующие методы скрещивания: воспроизводительное (заводское), поглотительное (преобразовательное), вводное (прилитие крови), промышленное, переменное.

*Воспроизводительное (заводское) скрещивание* применяют для создания новых пород на базе двух или нескольких пород. Новая порода может сочетать в себе ценные свойства исходных пород или качественно отличаться от них. При воспроизводительном скрещивании выбирают такую породу и подбирают такую птицу, качества которой желательно было бы иметь в новой породе. Воспроизводительное скрещивание может быть простым и сложным. При участии в скрещивании двух пород его называют простым, трех и более — сложным.

При воспроизводительном скрещивании среди помесей II—III поколений проводят тщательный отбор и подбор для воспроизводства особей, наиболее отвечающих желательному типу создаваемой породы по продуктивности, племенным качествам и экстерьеру.

Методом воспроизводительного скрещивания выведено большинство отечественных пород кур: загорская лососевая, кучинская юбилейная, московская белая и черная, адлерская серебристая, панциревская, первомайская и др., а также московские индейки; зеркальные и московские утки; крупные серые и солнечногорские гуси и др.

*Поглотительное (преобразовательное) скрещивание* применяют для коренного улучшения низкопродуктивных местных пород, в отдельных случаях используют и для выведения новой породы. Порода, которую совершенствуют, называется улучшаемой, а порода, с помощью которой проводят улучшение, — улучшающей.

При поглотительном скрещивании вначале получают двухпородных помесей, а затем в ряде поколений помесных самок спаривают с производителями улучшающей породы. В результате у птицы улучшаемой породы повышаются основные продуктивные качества, а также проявляются новые. Эффект поглощения связан как с числом поколений, так и с интенсивностью отбора. Поглотительное скрещивание прекращают при достижении необходимых показателей у улучшаемой породы, как правило, в IV—V поколениях.

*Вводное скрещивание (прилитие крови)* предполагает увеличение

генетической изменчивости признака, улучшение отдельных признаков или получение новых при сохранении основных качеств улучшаемой птицы. Это можно достичь правильным выбором улучшающей породы и однократным использованием ее производителей для скрещивания с птицей улучшаемого поголовья.

Птица улучшающей породы (линии) должна быть сходной по продуктивности и типу телосложения, но отличаться лучшим развитием отдельных признаков.

Вводное скрещивание широко применяют при совершенствовании пород, высокопродуктивных линий путем привлечения нового генетического материала.

*Промышленное скрещивание* применяют для получения высокопродуктивной птицы промышленного назначения. Данный метод основан на максимальном использовании явления гетерозиса.

Для получения высокопродуктивной промышленной птицы мясного и яичного направлений более эффективно скрещивание особей не отдельных пород, а сочетающихся линий (межлинейная гибридизация).

В результате скрещивания (кроссирования) специализированных сочетающихся линий (двух, трех, четырех) получают высокопродуктивный гибридный молодняк двух-, трех- и четырехлинейный в зависимости от числа линий, используемых в скрещиваниях для получения финального гибрида (бройлера, курицы-несушки, гибридной индейки, утки и т. д.).

Назначение каждой линии в двух-, трех- и четырехлинейных кроссах показано в таблице 32. Например, в четырехлинейном кроссе линия С служит отцовской линией материнской родительской формы, а линия В в двухлинейном кроссе — материнской линией материнской родительской формы.

32. Назначение линий в двух-, трех- и четырехлинейных кроссах птицы

Кросс	Отцовская форма			Материнская форма		
	Отцовская линия	Материнская линия	Родительская форма	Отцовская линия	Материнская линия	Родительская форма
Двухлинейный	А	—	А	—	В	В
Трехлинейный:						
I вариант	А	В	АВ	—	С	С
II вариант	А	—	А	В	С	BC
Четырехлинейный	А	В	АВ	С	D	CD

Для выявления степени гетерозиса при получении гибридов птицы селекционеры конструируют кроссы таким образом, чтобы разница между отцовскими и материнскими формами была больше, чем между линиями в каждой из этих форм. Например, разница по живой массе в 7-недельном возрасте между линиями материнс-

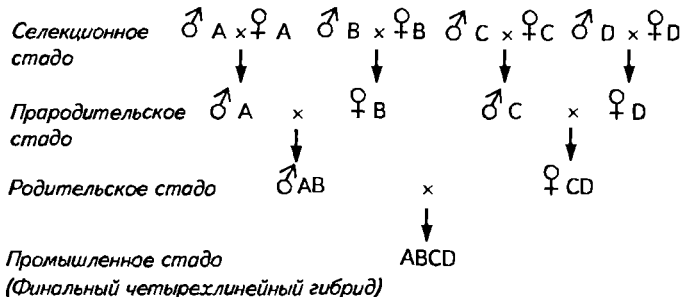
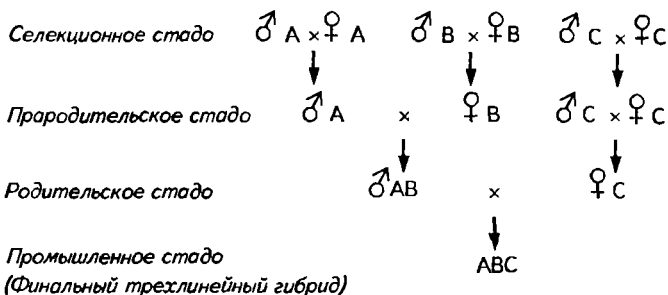
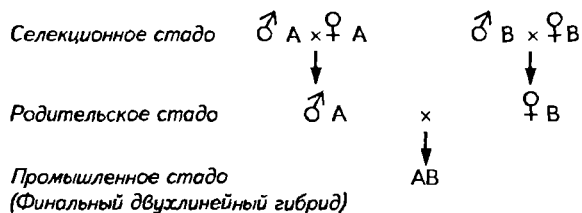


Рис. 25. Схема получения двух-, трех- и четырехлинейных гибридов птицы

кой формы кросса «Бройлер-6» в производственных условиях составляет 0,3—3,1%, между линиями отцовской формы кросса — 4,7—7,9, а между родительскими формами — 12,1—19,2%. При такой структуре кросса можно получать бройлеров с высокими скоростью роста в раннем возрасте и жизнеспособностью. В связи с этим в качестве отцовской формы в мясном куроводстве используют птицу породы корниш, а материнской — породы белый плимутрок.

Структура кроссов в зависимости от сложности родительских форм представлена на рисунке 25.

В четырехлинейных и трехлинейных кроссах птица представлена селекционным, прародительским, родительским и промышленным стадами, а в двухлинейных — селекционным, родительским и промышленным стадами. Кроме того, при использовании любых вариантов скрещивания для получения кроссов птицы структура исходных линий представлена следующими группами птицы: селекционное ядро, контрольно-испытательная группа, свободно спаривающаяся группа, множитель исходных линий или прародительское стадо.

*Переменное скрещивание* по своим задачам примыкает к промышленному; его основная цель — максимально использовать помеси или гибриды I поколения. В отличие от промышленного при переменном скрещивании часть помесных кур спаривают с петушками исходных пород. Применяют и более сложное переменное скрещивание. В этом случае лучших помесных самок спаривают с самцами третьей породы. Помесное потомство от трехпородного скрещивания спаривают с чистопородными производителями первых двух пород, а затем третьей. В результате такого скрещивания постоянно поддерживается гетерогенность птицы, что способствует проявлению гетерозиса.

### 5.4.3. МЕЖВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ

Скрещивание птицы разных видов называется межвидовой гибридизацией. Межвидовые гибриды в птицеводстве встречаются чаще, чем среди млекопитающих. Такое явление можно объяснить, по-видимому, двумя причинами: во-первых, у птиц меньшая специфичность половых рефлексов, а во-вторых, класс птиц располагает значительно большим количеством родов и видов, довольно близких друг к другу.

Известны межвидовые гибриды: петух × цесарка, курица × перепел, курица × индейка, курица × фазан, курица × павлин и др. Созданы и успешно используются в промышленном птицеводстве межвидовые гибриды — муларды, полученные от скрещивания мускусных селезней с утками домашних пород. Муларды обладают высокой скоростью роста и небольшой ожиренностью тушки, способностью к откорму на жирную печень.

При изучении мясных качеств 9-недельных мулардов отмечено, что выход тушки у межвидовых гибридов достигает 73,2 %, выход грудных мышц у самцов 19,3, у самок 17,5 %. Гибриды, полученные от скрещивания мускусных селезней с утками пород орпингтон, руанская и белая алье, а также помесами этих пород достигают к 7—10-недельному возрасту живой массы 3—6 кг при затратах корма 2,3—3 кг на 1 кг прироста.



При скрещивании мускусных селезней с утками пекинской породы у мулардов масса печени после откорма (как правило, 4-недельного) достигала 410—512 г при затратах 14—18 кг кукурузы на 1 гол. У мулардов от скрещивания мускусных селезней с белыми украинскими утками масса печени составила около 300 г при затратах кукурузы 12,9 кг на 1 гол. Вместе с тем отмечены низкие показатели воспроизводительных способностей птицы. Так, оплодотворенность яиц колебалась в пределах 48,6—68,2 %, выводимость яиц 41,2—60 и вывод суточного молодняка 25,6—40,2 %.

Однако следует отметить, что в большинстве случаев межвидовые гибриды бесплодны, поэтому практического значения они не имеют. Бесплодие гибридов проявляется в виде утраты плодовитости только одним полом, тогда как другой пол может давать потомство при спаривании с одной из исходных форм. Среди птицы обычно бесплодны самки.

Попытки преодолеть бесплодие отдаленной гибридизации птицы с помощью гормональной стимуляции (тестостероном, эстрогеном и т. д.), иммунизацией кровью оказались безуспешными.

#### **5.4.4. МЕТОДЫ ВЫВЕДЕНИЯ НОВЫХ ЛИНИЙ И КРОССОВ ПТИЦЫ**

В современном промышленном птицеводстве линии и кроссы служат основными структурными единицами породы. В отрасли успешно используют достаточно большое количество линий и кроссов кур яичного и мясного направлений продуктивности, индеек, уток и птицы других видов. При создании новых линий и кроссов учитывают генетические закономерности онтогенеза, применяют селекционные, биотехнологические методы и т. д. Прежде всего должна быть четко составлена селекционная программа, выявлены этапы работы с генофондной популяцией, линией, кроссом.

В программе должны быть отражены:

- 1) цели и задачи селекции;
- 2) исходный материал и метод разведения;
- 3) генетический анализ селекционируемых признаков;
- 4) специализация линий, кроссов;
- 5) закладка линий, кроссов;
- 6) условия среды, необходимые для испытываемой птицы и материальной базы — для селекции;
- 7) ответственные за выполняемую работу квалифицированные кадры.

Такие селекционные программы имеют племенные заводы. Например, селекционной программой племенного завода «Смена» Московской области поставлена задача создать кросс мясных кур, бройлеры которого в возрасте 38—42 дня будут иметь живую

массу 2,3 кг при затратах корма 1,75 кг на 1 кг прироста; сохранность 96 %; выход потрошеной тушки 71 %, выход грудных мышц 19 %.

При создании новых высокопродуктивных специализированных сочетающихся линий работу проводят в три этапа: закладка линий, консолидация линий, межлинейное кроссирование.

Исходным материалом для создания линий может быть любая популяция птицы (порода, линия, генофондная популяция, межпородная гетерогенная популяция, отдельная семья). Потомство, полученное от скрещивания линий (или пород) или в результате внутрилинейного спаривания особей разных семейств и семей, разводят «в себе» при групповом содержании самцов и самок и свободном их спаривании в течение, как правило, 2—3 поколений. Затем отбирают лучшую птицу (по комплексу хозяйственно полезных признаков) и ставят ее на контрольное испытание по продуктивности. По ускоренным результатам испытания, обычно за 3—4 мес учета, проводят отбор лучшей птицы по одному или нескольким признакам в зависимости от задач селекции, и комплектование селекционных гнезд (семейств) с целью проверки птицы по качеству потомства. Учет ведут, как правило, по каждой родительской паре в отдельности (по семье) и семейству (1 самец и 10—15 самок).

Желаемый уровень продуктивности по определенным показателям закрепляют в семьях и линии в целом путем гомогенного подбора с использованием инбридинга разных степеней.

Следует отметить, что сконцентрировать в одной линии весь комплекс хозяйственно полезных признаков, присущих породе, на желаемом высоком уровне практически невозможно. Поэтому в птицеводстве в большинстве случаев каждая линия в известной степени специализирована (например, по ранней скорости роста, высокой яйценоскости, низким затратам корма на единицу продукции и т. д.). Каждую такую линию после проверки на сочетаемость относят к отцовской или материнской родительской форме кросса.

Специализация линий во многом зависит от числа их в кроссе. Обычно это решают после генетического анализа селекционируемых признаков созданной линии. Племенным заводам и племенным репродукторам проще работать с двухлинейными кроссами и использовать двухлинейных гибридов, особенно для производства мяса бройлеров, уток и индеек. Однако селекционерами отмечено, что при скрещивании 3—4 сочетающихся линий гетерозис по живой массе, оплате корма и жизнеспособности птицы более выражен, чем при скрещивании двух линий.

Конкурентоспособный двухлинейный гибрид при прочих равных условиях был бы более ценен, чем трех- и четырехлинейный. Однако среди известных, наиболее конкурентоспособных кроссов чаще встречаются трех- и четырехлинейные, особенно в мясном

птицеводстве. Среди достоинств таких кроссов немаловажную роль играет повышение жизнеспособности и плодовитости гибридных родительских форм по сравнению с исходными прародительскими, поскольку поголовье родителей в десятки раз больше прародительского.

Казалось бы, что скрещивание прародительских линий в четырехлинейных кроссах должно давать максимальный эффект гетерозиса, а скрещивание родительских гибридных форм — неизбежно приводить к повышению гомозиготности особей по нежелательным рецессивным генам, то есть к ухудшению хозяйственно полезной ценности четырехлинейных гибридов по сравнению с их двухлинейными предками. Однако этого не наблюдается при условии, что прародительские линии образуют родительские формы, а те — гибридов разных пород (корниш × плимутрок). Например, линии С1, С2 (отцовская форма) в кроссе «Заря-17» контрастны по многим признакам линиям К5, L4 (материнская форма), а линия С2 выведена при использовании вводного скрещивания с птицей породы род-айланд. При таких различиях между формами можно допустить возможность существования множественных аллелей, появляющихся в результате мутаций одного и того же гена.

Генетический анализ селекционируемых признаков дает основание предположить, что в двухлинейных кроссах прежде всего проявляется сверхдоминирование и снимается вредное действие рецессивных генов у гомозиготных особей. В четырехлинейных кроссах продолжает проявляться эффект накопления доминантных генов и эпистаз (взаимодействие неаллельных генов), а также взаимодействие ядра и цитоплазмы, сдвигающие генетический баланс в сторону стимуляции признака, а следовательно, гетерозиса.

Назначение линии в кроссе (материнская или отцовская) определяют после проверки ее на комбинационную способность (сочетаемость) и оценки реципрокного эффекта.

Для выявления сочетаемости линий применяют диаллельные и полиаллельные скрещивания, возвратно-реципрокную селекцию, метод сложного гнезда, топкроссинг.

Реципрокным эффектом принято считать разность между поколениями потомства, полученными от одних и тех же особей или популяций (линии), но при использовании каждой линии в вариантах как отцовской, так и материнской формы.

Данный эффект зависит от нескольких причин: 1) генного влияния; 2) взаимодействия генома (сумма основной генетической информации, заключенной в ядре половых клеток) и плазмона (сумма генетической информации в частицах плазмы, способных к самовоспроизведению, то есть в плазмогенах); 3) негенетического влияния матери (питательная ценность яиц, их масса и форма). По результатам реципрокного эффекта определяют окончательное место линии в кроссе. Специализация линий зависит от числа

основных и дополнительных признаков, по которым ведут селекцию. По специализации кроссы подразделяют: в куроводстве — на яичные и мясные; в индейководстве — на тяжелые, средние и легкие; в утководстве — на мясные и мускусные и т. д. В свою очередь, яичные кроссы кур бывают белые (яйцо с белой окраской скорлупы), и коричневые (яйцо с коричневой, розовой или кремовой окраской скорлупы).

Для конструирования высокопродуктивных кроссов необходимо кроме создания простых или синтетических линий разработать варианты их скрещивания, которые способствовали бы проявлению гетерозиса у потомства по одному или нескольким желательным признакам.

Примером создания высокопродуктивных промышленных кроссов птицы из имеющегося генофонда (специализированных линий) могут служить селекционные программы (А и Б).

**Селекционная программа А.** Разработана фирмой «Еврибрид» (Нидерланды) для создания четырехлинейных промышленных кроссов яичных кур. Она состоит из трех этапов.

**I этап.** Проводят скрещивание линий для получения родительских форм. Ежегодно проверяют около 50 вариантов родительских форм (примерно 1000 гол. каждого варианта). Причем испытывают варианты скрещивания на четырех разных фермах (по 200—250 гол.). Гибридных курочек родительских форм выращивают в трехъярусных клеточных батареях (по 15—17 гол. в клетке). Учитывают падеж и вынужденную выбраковку. В 18-недельном возрасте птицу переводят на испытание на другую тест-ферму, взвешивают и сажают в индивидуальные клетки. За период испытания учитывают яйценоскость, массу яиц и яичную массу. Яйца собирают 1 раз в неделю.

**II этап.** Проводят скрещивание лучших родительских форм для получения четырехлинейных гибридных несушек, которых ставят на испытание. Учитывают яйценоскость, массу яиц и общую яйцемассу. Ежегодно испытывают 5—10 кроссов (30—60 тыс. гол.). Для проведения испытаний родительских форм и четырехлинейных гибридных несушек типа «Хайсекс» фирма имеет шесть тест-ферм с клеточным оборудованием для содержания кур.

**III этап.** Лучший новый кросс ставят на испытание (в полевых условиях в разных странах, на фермах) и сравнивают полученные данные с данными промышленных кроссов. В случае получения превосходящих результатов фирма делает заключение о создании нового конкурентоспособного промышленного кросса.

**Селекционная программа Б.** Разработана специалистами племенного завода «Русь» Краснодарского края совместно с сотрудниками ВНИИРГЖ и Кубанского агроуниверситета для создания нового мясного кросса кур «СК Русь-2». Она включает в себя четыре этапа.

**I этап (1994—1996).** Создание двух генофондных популяций корнишей для закладки в породе двух новых линий — отцовской и материнской.

Отцовская генофондная популяция корнишей получена путем скрещивания лучших по мясным качествам генотипов (со стороны матерей и отцов) линии СК1 из кросса «СК Русь» с двухлинейными петухами и курами отцовской формы R14 кросса «Росс», оцененными по фенотипу в 6-недельном возрасте. Для увеличения доли кровности по «Росс» на курах этой популяции были использованы перерярые петухи R14. Куры и петухи этой синтетической популяции были спарены с лучшими по мясной скороспелости петухами и курами C21 (1/2 по крови линии С1 из кросса «Смена» и R1 из кросса «Росс»), оцененными по фенотипу в возрасте 42 дня. В результате получили отцовскую синтетическую популяцию корнишей, генетическое разнообразие которой на 1/4 представлено генотипами линий СК1 из кросса «СК Русь», на 1/8 генотипами С1 из кросса «Смена» и на 5/8 генотипами корнишей кросса «Росс».

Материнская генофондная популяция корнишей создана на основе скрещивания лучших по мясной скороспелости генотипов линии СК2 из кросса «СК Русь» (со стороны отцов и матерей) и лучших по фенотипу, живой массе и ширине груди кур и петухов С22, завезенных из группы множителя ГППЗ «Смена» (1/2 кровности по «Росс»).

Создание отцовской генофондной популяции белый плимутрок происходило на основе скрещивания лучших по темпу роста до 6 нед генотипов линии СК3 кросса «СК Русь» (со стороны отцов и матерей) и фенотипов двухлинейной родительской формы R78 кросса «Росс 308» (также со стороны отцов и матерей). Для увеличения доли кровности по «Росс» были использованы переярые петухи R78.

Следует отметить, что создание всех генофондных синтетических популяций проходило в системе гнездовых спариваний (50—60 гнезд на каждую) с оценкой по качеству потомства и боковым родственникам.

Из линии СК4 кросса «СК Русь» были выделены наиболее высокопродуктивные по мясной скороспелости и ширине груди генотипы для закладки новой линии СК24.

II этап (1996—1997 гг.). На основе синтетической отцовской генофондной популяции, имеющей 5/8 крови корнишей «Росс», была заложена отцовская линия СК21 на петухов — улучшателей мясной скороспелости, оцененных по качеству потомства в системе гнездовых спариваний.

На основе синтетической материнской генофондной популяции корниш, имеющей 1/4 крови корнишей «Росс», была заложена линия СК22 на петухов — улучшателей по темпу роста цыплят и мясным формам груди, оцененным по качеству потомства в системе гнездовых спариваний.

На основе отцовской синтетической популяции белый плимутрок (3/4 крови «Росс») заложена линия СК23 на петухов — улучшателей по темпу роста и мясным формам груди, с длинным килем и относительно укороченной (по сравнению с R78), но большего диаметра плюсной, оцененных по качеству потомства в системе гнездовых спариваний.

Начиная с 1996 г. произошли изменения в селекционной программе линии СК4: на «повышение» селекционного давления по мясным качествам, выбор желательных для новой линии СК24 родоначальников, проверка их по качеству потомства и в результате формирование новой генеалогической структуры этой линии.

III этап (1997—1999). Формирование генеалогической структуры новых линий, селекция в системе гнездовых спариваний уже в закрытых популяциях отбираемого поголовья каждой исходной линии с оценкой и «жестким» селекционным давлением по признакам, связанным с мясными качествами цыплят и жизнеспособностью при содержании в клетках. Получение отцовских и материнских родительских форм.

Апробация финальных гибридов бройлеров в производстве и на конкурсных испытаниях.

IV этап (2000 г.). Апробация новых линий и кросса «СК Русь-2» Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений при Министерстве сельского хозяйства России.

Таким образом, для создания конкурентоспособного кросса птицы селекционеры затрачивают не менее 5—6 лет.

## **5.5. ОСОБЕННОСТИ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ С ПТИЦЕЙ РАЗНЫХ ВИДОВ И НАПРАВЛЕНИЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**

Ведущие разведенческие фермы — это предприятия, в которых сосредоточены значительные материальные ресурсы, большое поголовье птицы, кормовые средства, высококвалифицированный научно-технический персонал, современные средства автоматиза-

ции и механизации технологических и селекционных работ. Все это вместе дает возможность совершенствовать племенную работу в зависимости от целей селекции, общей ситуации в отрасли. Наряду с общими приемами племенная работа с конкретным видом птицы имеет свои особенности.

### 5.5.1. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С ЯИЧНЫМИ КУРАМИ

Для получения пищевых яиц в промышленном птицеводстве используют гибридную птицу двух типов: откладывающую яйца с белой (так называемые «белые» кроссы) и с розовой или коричневой скорлупой («цветные» или «коричневые» кроссы). Первые были созданы на генетической основе породы белый леггорн, вторые — с участием пород нью-гемпшир, род-айланд, полосатый плимутрок и др.

В последние годы в мире наблюдается тенденция к увеличению производства яиц с коричневой скорлупой. Процентное соотношение производства белых и коричневых яиц в настоящее время составляет примерно 60 : 40 %. В нашей стране для получения пищевого яйца также используют белых и коричневых гибридных несушек.

Данные по сравнению продуктивности белых и коричневых несушек приведены в таблице 33.

33. Сравнительный анализ продуктивности и жизнеспособности белых и коричневых гибридных несушек (за 71 нед жизни)

Год испытания	Несушки	Яйценоскость на начальную несушку, шт.	Средняя масса яйца, г	Общая яичная масса, кг	Затраты кормов, кг/кг яйцемассы	Живая масса кур в конце испытания, кг	Паджж. %
1979—1981	Белые	265,9	60,8	16,17	2,54	1,90	9,1
	Коричневые	260,7	64,2	16,73	2,70	2,47	7,3
	Коричневые к белым ±	-5,2	+3,4	+0,56	+0,16	+0,57	-1,8
1982—1984	Белые	277,7	61,0	16,94	2,48	1,94	6,1
	Коричневые	273,2	64,2	17,54	2,59	2,35	4,5
	Коричневые к белым ±	-4,5	+3,2	+0,60	+0,11	+0,41	-1,6
1985—1987	Белые	285,9	62,0	17,72	2,40	1,86	5,5
	Коричневые	282,4	65,0	18,35	2,46	2,25	4,2
	Коричневые к белым ±	-3,5	+3,0	+0,63	+0,06	+0,39	-1,3
1992—1994	Белые	269,2	62,05	18,38	2,26	1,87	5,8
	Коричневые	292,9	65,1	19,07	2,30	2,11	4,5
	Коричневые к белым ±	-3,3	+3,05	+0,69	+0,04	+0,24	-1,3
1995—1997	Белые	305,1	62,1	18,95	2,15	1,71	6,9
	Коричневые	301,9	65,1	19,65	2,15	2,08	4,7
	Коричневые к белым ±	-3,2	+3,0	+0,70	—	+0,37	-2,2

Эффект селекции по всем изученным продуктивным качествам белых и коричневых несушек оказался выше у кур коричневых кроссов (табл. 34).

#### 34. Эффект селекции по продуктивным качествам белых и коричневых несушек

Показатель	Несушки	Эффект селекции по периодам			
		1979–1987 гг.		1992–1997 гг.	
		в абсолютных величинах	%	в абсолютных величинах	%
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	Белые	+25,1	+9,6	+19,2	+6,7
	Коричневые	+31,7	+12,6	+19,5	+6,9
Средняя масса яйца, г	Белые	+1,8	+3,0	+0,1	+0,16
	Коричневые	+2,9	+4,7	+0,1	+0,15
Общая яичная масса, кг	Белые	+2,02	+12,9	+1,23	+6,9
	Коричневые	+2,78	+17,8	+1,30	+7,1
Затраты кормов, кг/кг яйцемассы	Белые	-0,23	-8,7	-0,25	-10,4
	Коричневые	-0,39	-13,7	-0,31	-12,6
Живая масса кур в конце испытания, кг	Белые	-0,04	-2,1	-0,15	-8,1
	Коричневые	-0,19	-7,8	-0,17	-7,6
Сохранность, %	Белые	94,5	+2,1	93,1	-1,4
	Коричневые	95,8	+1,6	95,3	-0,5

От каждой такой несушки получают больше валовой продукции (от несушек ведущих коричневых кроссов получают в среднем по 19,65 кг общей яичной массы, тогда как от несушек ведущих белых кроссов по 18,95 кг).

К достоинствам кур коричневых кроссов относят их спокойный нрав, устойчивость к производственным стрессам и жаркому климату, а наличие аутосексности позволяет сортировать цыплят по полу в суточном возрасте по окраске оперения (с точностью 98 % и более). Такие несушки лучше (на 14 %) используют корм, идущий на поддержание их живой массы.

К основным задачам селекции яичных кур можно также отнести: сохранение и улучшение существующих линий и промышленных кроссов; создание новых специализированных линий и улучшение резервных линий; фундаментальные исследования в области генетики, в том числе выяснение действия отдельных генов-маркеров на продуктивные качества птицы; сопоставление методов селекции и поиск более объективных и эффективных методов и приемов оценки, отбора и подбора птицы.

К селекционируемым признакам, определяющим эффективность производства яиц, относят: яйценоскость за 40, 72 или 78 нед жизни; массу яиц кур в 30- и 52-недельном возрасте; живую массу кур в 17 (20) нед; половую зрелость; жизнеспособность; конверсию корма; оплодотворенность и выводимость яиц; качество яиц; темперамент птицы и др. Известно, что чем больше признаков включают в селекционную программу, тем меньше эффективность отбора по каждому селекционному признаку. Поэтому

нужно выбрать наиболее важные признаки для материнских и отцовских линий. При селекции линий материнской формы яичных кроссов основное внимание уделяют яйценоскости, а при селекции линий отцовской формы — массе яиц и оплодотворенности, но это не должно исключать оценку несушек и по другим важным хозяйственно полезным признакам. Имеются и такие кроссы, у которых отцовская форма характеризуется более высокой яйценоскостью. В этом случае основным признаком селекции для отцовской линии будет яйценоскость.

Важное направление в селекции яичных кур — создание линий и кроссов птицы с высокой яйценоскостью в расчете на начальную несушку при одновременном снижении затрат на производство 1 кг яичной массы. При этом учитывают яйценоскость, массу яиц, затраты кормов на производство яиц, общую яичную массу, прочность и цвет скорлупы, живую массу птицы. Селекцию по созданию таких линий и кроссов кур проводят в двух направлениях: 1) путем прямой селекции по яйценоскости в расчете на начальное поголовье несушек, отбирая для воспроизводства особей из лучших семей и свойств; 2) путем повышения естественной резистентности кур, отбирая особей по белковому спектру крови, бактерицидной активности крови, по реакции гипофизарно-адреналиновой системы.

При отборе лучшей птицы яичных линий кур для воспроизводства племенного стада применяют, как правило, внутрелинейную селекцию.

Для увеличения массы яиц наиболее эффективен метод семейной селекции при учете связей с компонентами яйцекладки. Для оценки, отбора птицы в линиях, а также характеристики гибридов необходимо использовать показатели средней массы яиц на основе многократных взвешиваний в течение всего продуктивного периода. В племенных хозяйствах страны чаще всего ограничиваются взвешиванием яиц в 30- и 52-недельном возрасте кур, так как между массой яиц в эти учитываемые периоды существует высокая положительная корреляция.

Актуальным направлением при работе с ячными курами остается направленная селекция на повышение качества скорлупы яиц. Толщина скорлупы и ее прочность имеют важное значение для сохранения целостности яйца при снесении его несушкой, сборке, сортировке, упаковке, транспортировке и инкубации. Повреждение яичной скорлупы при откладке яиц может достигать в среднем 3,5 %. Частота повреждения зависит от возраста несушек, физиологического состояния во время яйцекладки, времени снесения яйца, температуры и влажности воздуха, условий кормления и содержания.

Путем направленной селекции за четыре поколения толщина скорлупы была увеличена на 5 %, плотность яйца на 10,8 % и уменьшена деформация скорлупы на 28 %. Отмечено, что повы-



шение эффекта селекции на толщину скорлупы приводит к некоторому снижению эффекта селекции на яичную продуктивность (Орлов М. В., Силин Э. К., 1981).

Одно из направлений при работе с линиями, прародительскими и родительскими стадами яичных кур — селекция на повышение воспроизводительных качеств. Признаки, характеризующие воспроизводительные качества птицы, относят к количественным, они имеют полигенный характер наследования. В связи с низкой наследуемостью (0,01—0,20) прямая селекция на их улучшение малоэффективна даже при использовании семейного или комбинированного отбора. Поэтому для отбора птицы с лучшими воспроизводительными качествами используют дополнительные тесты (например, показатели спермопродукции, половое поведение и активность самцов, развитие вторичных половых признаков, физиолого-биологические показатели и др.).

Эффективность промышленного птицеводства зависит в значительной степени от оплаты корма продукцией. Известно, что затраты на корма составляют примерно 60 % общих затрат на производство пищевого яйца, поэтому селекция на повышение оплаты корма несушками — актуальное направление исследования в яичном куроводстве.

Оплата корма в яичном птицеводстве зависит от повышения яйценоскости и способности несушек переводить вещества корма в яйца и мясо. Отмечено, что куры-несушки по сравнению с животными других видов наиболее полно используют питательные вещества корма, что в значительной степени обуславливает развитие отрасли.

Организация племенной работы с курами яичного направления во многом зависит от числа линий, входящих в кросс. Структура племенного стада кур племенного завода, работающего с трех- или четырехлинейным кроссом, включает в себя следующие звенья: селекционное стадо, воспроизводящее поголовье линий при гнездовом спаривании; испытатель потомства; множитель исходных линий; прародительское стадо, родительское стадо и свободно спаривающуюся группу. При работе с двухлинейным яичным кроссом из структуры племенного стада исключают звено — прародительское стадо.

Примерное соотношение поголовья кур в селекционном и прародительском стадах птицы четырехлинейного кросса показано в таблице 35.

Соотношение линий кросса в каждой группе птицы устанавливают с таким расчетом, чтобы обеспечить селекционную работу по поддержанию и совершенствованию племенных и продуктивных качеств птицы исходных линий, воспроизводство новой генерации самого стада и нижестоящих подразделений (племенных репродукторов I и II порядков), рациональное размещение всех линий кросса в птицеводческих помещениях.

35. Примерное соотношение поголовья кур материнских и отцовских форм в племенных хозяйствах яичного направления, %

Форма	Линия	Селекционное стадо	Пародителское стадо
Отцовская	Отцовская	18—20	12,5—15
	Материнская	18—20	—
Материнская	Отцовская	18—20	—
	Материнская	40—46	85—87,5

Племенная работа с яичными курами определяется структурой стада, методами и приемами селекции, материально-техническими условиями хозяйства. Например, в технологическую схему работы с селекционным стадом входят следующие операции: воспроизводство племенного стада (инкубация), выращивание молодняка, испытание и оценка молодой птицы в год вывода, испытание птицы за первый и второй период продуктивности.

Основное назначение селекционного стада линии — выявление и создание желательных генотипов, которые в дальнейшем будут использованы для генетического обогащения линии. Для работы с линией необходимо иметь не менее 60 селекционных гнезд для каждой линии. В гнездо подбирают, как правило, одного петуха и 15—20 несушек. Поголовье птицы селекционного стада зависит как от числа линий в кроссе, так и от числа селекционных гнезд по каждой линии. При этом в племенных заводах для материнских линий выделяют больше на 20—40 селекционных гнезд, чем для отцовских.

Селекционные гнезда комплектуют на 75 % молодой птицей, оцененной по продуктивности за 40 нед жизни (за первый этап испытания), и на 25 % переерой, отобранной по показателям продуктивности потомства и собственной продуктивности за 72 (реже 78) нед жизни, то есть за полный продуктивный период. Оценку и отбор птицы проводят по показателям семьи и индивидуальной продуктивности. Процент селекции молодой птицы составляет 12—15 по курам и 4—5 по петухам от числа поставленных на испытание в 17—18-недельном возрасте и переерой птицы — 30—35 % от числа кур, оцененных за 72 (78) нед жизни. При этом учитывают яйценоскость за начальный (за 40 нед) и полный продуктивный (за 72—78 нед) периоды; половую зрелость; массу яиц (в 30 и 52 нед); жизнеспособность молодняка и взрослого поголовья; оплодотворенность яиц и вывод цыплят и некоторые другие признаки (например, качество яиц, качество спермопродукции петухов, показатели крови и т. д.).

Для оценки производителей по качеству потомства от каждого петуха ставят на испытание не менее 75—80 дочерей и от курицы не менее 5—7 дочерей. Для ускорения селекции учитывают яйценоскость за 40 нед жизни или примерно за 16—17 нед яйцекладки, среднюю массу яйца в 30-недельном возрасте,

взвешивая для этих целей по 3—5 яиц от несушки или все яйца, полученные от несушки за 7—10 дней яйцекладки. Для правильной оценки кур не только по продуктивности, но и по жизнеспособности яйценоскость при испытании учитывают на начальное поголовье.

Отбор молодняка для оценки производителей по качеству потомства и для оценки линий на сочетаемость проводят от 6—7-месячных родителей, воспроизводство селекционной птицы — от 12- и 24-месячных родителей. При этом установлена высокая степень повторяемости племенной ценности производителей в 12- и 24-месячном возрасте, особенно при спаривании определенных петухов с курами одних и тех же микролиний как в 12-, так и в 24-месячном возрасте. Отмечено, что птица, отобранная в селекционные гнезда в первый год использования, имеет выше яйценоскость за начальный период яйцекладки и среднюю массу яиц в 7-месячном возрасте, а птица, отобранная в селекционные гнезда на второй год, отличается более высокой яйценоскостью за полный цикл продуктивности и большей массой яиц в 12-месячном возрасте. Таким образом, использование переерых кур в селекции дает возможность воспроизводить ценные генотипы и увеличивать генотипическую изменчивость в линиях, совершенствовать технологию содержания селекционной птицы и птицы-испытателя, повышать эффективность селекции.

Множитель исходных линий и прародительское стадо комплектуют в основном молодой птицей. В результате непрерывной селекции ежегодно эти звенья племенного стада заменяют новой, улучшенной молодой птицей. Структура множителя, как правило, соответствует структуре стада прародительских стад репродукторных хозяйств. Поголовье птицы исходных линий в множителях и прародительском стаде находится в прямой зависимости от количества и мощности племенных репродукторов, закрепленных за племенным заводом. На долю этих двух структурных подразделений племенного завода зачастую приходится 50—70 % общего поголовья птицы племенного завода.

Свободно спаривающуюся группу линии создают с целью сохранения присущего линии генофонда, предупреждения неконтролируемого инбридинга в закрытой линии и возможной потери некоторых полезных аллелей в результате направленной селекции в селекционном стаде. Данная группа может служить источником повышения генотипического разнообразия линии. В этом случае лучшие по фенотипу особи могут быть использованы для комплектования селекционного стада. Поголовье этой группы обычно состоит из 500—1500 птиц. Половое соотношение равно 1 : 10, но может быть и уже, если в группе содержат и запасных петухов селекционного стада гнездового спаривания.

В племенных заводах целесообразно проводить двукратное комплектование селекционного стада. Для воспроизводства роди-

тельских стад или гибридов в племенных репродукторах применяют четырехкратные комплектования в течение года.

На одну особь, переводимую во взрослое стадо, в племенных репродукторах I порядка следует ставить на выращивание 1,3—1,5-суточных курочек и 2,5—3-суточных петушков. В прародительских стадах птицы типа «Хайсекс» фирмы «Еврибрид» при взятии цыплят на выращивание в суточном возрасте соотношение петушков и курочек следующее: в отцовской форме 1 : 6, в материнской форме 1 : 7. Количество петушков родительского стада при посадке на выращивание в суточном возрасте составляет 11—12 % общего числа курочек.

Комплектуют прародительские и родительские стада птиц в возрасте 17—18 недель. К основным селекционируемым признакам для отбора яичных кур в этом возрасте относят: тип телосложения, живую массу, развитие гребня, пигментацию ног и клюва. Соотношение петухов и кур в прародительских и родительских стадах белых яичных кроссов составляет 1 : 10, а коричневых кроссов 1 : 9.

Необходимо отметить, что поголовье птицы материнской формы в прародительском стаде, свободно спаривающейся группе и множителях исходных линий больше в 3—5 раз, чем поголовье птицы отцовской формы. Соотношение линий при работе с кроссами следующее: с двухлинейными яичными кроссами кур — родительская отцовская форма — 16—17, материнская форма — 82—84 %; с трехлинейными кроссами — отцовская линия (она же родительская форма) — 17, отцовская линия материнской формы — 14, материнская линия материнской формы — 69 %. Соотношение родительских форм следующее: отцовская родительская форма 20 % и материнская родительская форма 80 %.

Важные условия при воспроизводстве прародительского и родительского стад — раздельная инкубация яиц по линиям или прародительским формам, маркировка суточных цыплят, раздельное содержание петушков и курочек.

### **5.5.2. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С МЯСНЫМИ КУРАМИ**

Рост производства мяса бройлеров во многом определяется племенной работой, направленной на создание высокопродуктивных кроссов и их постоянное совершенствование, а также условиями полноценного и сбалансированного кормления и внедрением новых ресурсосберегающих и эффективных технологий. При этом особенно важно конструировать специальные сочетающиеся отцовские и материнские линии, кроссирование которых обуславливает эффект гетерозиса у финального гибрида — бройлера.

Производство бройлеров базируется на использовании четырехлинейных, реже трех- и двухлинейных кроссов мясных кур. К

ведущим кроссам относят: «Росс» (Великобритания), «Кобб» и «Хаббард» (США), «Ломанн» (Германия), «Гибро» (Нидерланды) и др. Живая масса 6-недельных бройлеров этих кроссов достигает 2,2—2,3 кг при затратах корма 1,86—2 кг на 1 кг прироста и сохранности бройлеров 95—98 %.

Интенсивная селекция птицы в условиях, способствующих наиболее полной реализации генетического потенциала, а также использование новых методик оценки и отбора генотипов позволили создать и в России высокопродуктивные кроссы сочетающихся линий мясных кур, такие, как «Смена-2», «СК Русь», «Барос», «Конкурент-2» и др. Цыплята наиболее распространенного кросса «Смена-2» достигают за 7 нед откорма живой массы 2,6 кг при затратах на 1 кг прироста 2,27 кг корма. Среднесуточный прирост живой массы составляет 53,3 г, доля грудных мышц в тушке приближается к 19 %. Живая масса бройлеров кросса «Конкурент-2» в 7-недельном возрасте составляет 2,55 кг при затратах корма 1,9—2,0 кг на 1 кг прироста и сохранности цыплят 97 %.

Одно из основных направлений дальнейшей развития мясного птицеводства — селекция на повышение скорости роста молодняка в раннем возрасте. В связи с этим поставлены задачи: получить бройлеров, способных за 5—6 нед откорма достигать живой массы 2,5 кг и более при затратах корма 1,5—1,7 кг на 1 кг прироста и сохранности 98—98,5 %; довести выход грудных мышц до 19—21 %, выход потрошенной тушки до 70—71,5 % и более, выход бройлеров в расчете на несушку родительского стада до 152—165 гол.

Эффективный прием селекции по затратам корма — отбор петухов с минимальной потерей живой массы на фоне кратковременного голодания (3 ч) в 4-недельном возрасте. Результаты такой селекции показали, что за три поколения отбора петушков по живой массе и конверсии корма первый признак был улучшен на 10,3 %, второй — на 6 %.

В селекционной работе с мясными курами все больше проводится исследований, направленных на увеличение убойного выхода, а также выхода ценных съедобных частей тушки (грудных и бедренных мышц), увеличение содержания белка в тушке и уменьшение содержания жира, в том числе абдоминального. Повышение убойного выхода бройлеров на 1 % эквивалентно по экономической эффективности увеличению выхода инкубационных яиц в родительских стадах на 15 шт., или выводимости яиц на 10,7 %, или снижению затрат кормов на 0,42 кг на 1 кг прироста. Увеличение выхода грудных мышц составляет примерно 0,25 % в год.

Существенно влияет на экономику бройлерного производства получение мяса высокого качества. В первую очередь речь идет о повышении содержания белка в мясе. Установлено, что увеличение содержания белка в мясе бройлеров на 0,5 % позволит получить дополнительно животного белка не менее 5 кг на каждую тонну мяса. Поэтому большинство птицеводческих фирм мира

свои долгосрочные селекционные программы по работе с мясными кроссами кур строят таким образом, чтобы большее внимание было уделено признакам, связанным с качеством конечного продукта.

При работе с мясными курами главное — получить как можно больше мяса от одной родительской пары. Этот комплексный показатель определяется не только живой массой бройлеров, качеством тушки, затратами корма на единицу прироста, но и в значительной степени воспроизводительными способностями кур родительского стада, яйценоскостью, выходом инкубационных яиц, оплодотворенностью и выводимостью яиц, выводом цыплят. Однако увеличение яйценоскости кур сопряжено с определенными трудностями, поскольку этот показатель отрицательно коррелирует с живой массой — одним из главных селекционируемых признаков мясной птицы. Повышение живой массы приводит к снижению яйценоскости и тем самым уменьшает валовое производство бройлеров.

Яйценоскость кур мясных линий современных кроссов за 60 нед жизни по породе корниш составляет 100—140, белый плимутрок — 150—170 яиц. Селекция по этому признаку в породе корниш направлена на поддержание достигнутого стандартного уровня, в породе белый плимутрок — на дальнейшее повышение яйценоскости.

Поскольку селекция по живой массе приводит к снижению воспроизводительных способностей кур, в племенной работе с кроссами применяют селекцию по индексам, то есть по комплексу признаков. Метод оценки по селекционным индексам служит одним из способов преодоления нежелательных корреляционных зависимостей между показателями продуктивности. Комплексную оценку мясных кур проводят с учетом значимости признаков для линий отцовской и материнской формы, в зависимости от задач селекции и уровня того или иного признака.

Отмечено непрерывное увеличение числа признаков отбора по мере развития мясного птицеводства. В настоящее время в программы селекции племенные заводы страны включают 10—12 признаков. Однако при работе с отдельными кроссами используют дополнительно целый ряд новых признаков и приемов, обеспечивающих повышение эффекта селекции.

Технология производства бройлеров предусматривает четкое взаимодействие племенных (племенных заводов, племенных репродукторов I и II порядка) и товарных хозяйств (бройлерных фабрик, специализированных ферм акционерных обществ, агрофирм, фермерских и других хозяйств нового типа).

Селекционную работу с птицей на племенном заводе проводят в соответствии с дифференциацией ее на отцовские и материнские формы, то есть требования к линиям породы корниш и породы белый плимутрок неодинаковые. Основные признаки отбора

для линий отцовской формы корниш следующие: ранняя скорость роста молодняка, мясные формы телосложения, оплодотворенность яиц, сохранность, скорость оперяемости, белый цвет оперения и белая или желтая кожа. При селекции линий породы корниш учитывают также яйценоскость, половую зрелость, массу яиц, инкубационные качества яиц. К основным селекционируемым признакам линий материнской формы (плимутрок) относят: яйценоскость, выход инкубационных яиц, инкубационные качества яиц, скорость роста молодняка, сохранность; к дополнительным — скорость оперяемости, цвет пуха в суточном возрасте, живую массу кур во взрослом состоянии, массу яиц, время наступления половой зрелости и др.

В структуру взрослого стада кур племенного завода, работающего с мясными кроссами по поддержанию и совершенствованию племенных и продуктивных качеств линейной птицы, входят: селекционное стадо (включающее птицу гнездового и группового спаривания), а также испытатель; множитель исходных линий; прародительское стадо; родительское стадо.

Поголовье селекционного стада составляет примерно 40 %, а поголовье множителя исходных линий, прародительского и родительского стад — 60 %. Птица группового и гнездового спаривания должна обеспечить необходимое число инкубационных яиц для воспроизводства птицы селекционного стада и множителя исходных линий с таким расчетом, чтобы в племенной сезон еженедельно заполнять суточными цыплятами один птичник, предназначенный для выращивания племенного молодняка.

Руководствуясь Методическими рекомендациями по организации селекционной работы с четырехлинейными мясными кроссами кур, можно определить поголовье кур селекционного стада, если один птичник для выращивания ремонтного молодняка рассчитан на содержание 12 000 цыплят. Для получения такого количества цыплят при 80%-м выводе здорового суточного молодняка требуется 15 000 яиц. Если учесть, что при 80%-м выходе инкубационных яиц валовой сбор яиц за 1 нед составит 18 750 шт., а за 1 день — 2680 шт., то при уровне яйценоскости 50 % в селекционном стаде должно быть 5360 гол.

Для равномерного в течение года производства племенной продукции для репродукторов на племенных заводах целесообразно применять двукратное комплектование селекционных гнезд (1 петух: 12—13 кур) по любой из трех известных схем комплектования, изложенных в методических рекомендациях. В хозяйствах, работающих с четырехлинейными мясными кроссами кур, наиболее приемлемое соотношение материнских и отцовских линий кур породы белый плимутрок 2,5—3 : 1, породы корниш — 2—2,5 : 1, а соотношение материнских линий кросса — 1,5—1,8 (плимутрок) : 1 (корниш). Минимальное число гнезд, при котором возможна эффективная селекция, 240; для оптимальной необходимо

360—420 в каждом туре комплектования. В зависимости от общего числа гнезд в хозяйстве распределение их между линиями четырехлинейного кросса кур различно, но для отдельной линии число гнезд должно быть не менее 30—40. Например, в племенном заводе имеется 240 гнезд. Они могут быть распределены равномерно между линиями (по 60 гнезд для каждой линии) или выделено 100 гнезд для птицы материнской линии материнской формы, 60 — для материнской линии отцовской формы и по 40 гнезд для отцовских линий каждой родительской формы. Второй вариант распределения гнезд более предпочтителен. Примерное соотношение поголовья кур исходных линий в каждом подразделении стада племенного завода при работе с четырехлинейными кроссами приведено в таблице 36.

**36. Примерное соотношение поголовья кур исходных линий в подразделениях стада племенного завода, %**

Форма	Линия	Селекционное стадо	Множитель исходных линий	Прародительское стадо
Отцовская	Отцовская	10—15	8—12	—
	Материнская	25—30	20—25	20—30
Материнская	Отцовская	15—20	10—15	—
	Материнская	40—50	50—60	70—80

Поголовье селекционной группы испытателя, как правило, в 2—2,5 раза больше поголовья птицы селекционного стада гнездового спаривания по каждой линии.

Важный селекционный признак при проведении контрольных испытаний кур мясных линий (от начала яйцекладки до 40 нед) как в племенных хозяйствах нашей страны, так и за рубежом — яйценоскость.

Для отбора кур по собственной яйценоскости их оценивают за период 34 нед.

Целесообразно проводить отбор мясных кур по яйценоскости за небольшие учетные периоды (10, 14, 30 дней) в пик яйцекладки. Это способствует повышению яйценоскости в племенной сезон и за весь продуктивный период, поскольку существует положительная связь между яйценоскостью кур за небольшие учетные отрезки пика яйцекладки и яйценоскостью за весь продуктивный период ( $r=0,25—0,46$ ). Полную оценку кур по яйценоскости проводят за 60 нед жизни, оставляя для дальнейшей селекции дочерей, матери которых характеризуются высоким уровнем этого признака.

Для оценки и отбора кур мясных линий по массе яиц используют два способа: 1) определяют возраст несушек, в котором они достигают стандартной массы яиц, то есть когда курица сносит подряд не менее трех яиц массой 52 г и более (это наблюдается в 26—27-недельном возрасте); 2) определяют среднюю массу яйца



по результатам взвешивания 5—6 яиц в 34-недельном возрасте несушек (ряд племенных заводов проводят такую оценку уже в 30-недельном возрасте).

В период испытания петухов проверяют по оплодотворяющей способности в 30-недельном возрасте, для чего делают контрольные закладки яиц (не менее 40) на инкубацию. Кур оценивают по выводимости яиц (не менее 4). Эффективен способ оценки воспроизводительной способности петухов по показателям спермопродукции (объем эякулята, активность спермиев, концентрация спермы и др.) в 29—30-недельном возрасте.

В селекционные гнезда при окончательном их комплектовании (в 40—42 нед) проводят комбинированный отбор птицы после испытания ее по яйценоскости, оплодотворенности и выводимости яиц из лучших семейств с учетом индивидуальных показателей продуктивности. При этом уровень продуктивности дополнительных селекционируемых признаков не должен быть ниже среднего по линии.

После комплектования селекционного стада через 1—2 нед начинают сбор яиц для воспроизводства новой генерации селекционного стада. Число партий отведенного молодняка не превышает 6—7, а разница между двумя партиями — 1 нед. Для оценки производителей по качеству потомства от одной курицы гнездового спаривания оставляют не менее 12—15 суточных цыплят, а от одного петуха — 100—120 гол. и более. Весь молодняк оценивают в 5—7-недельном возрасте по живой массе, экстерьеру и сохранности.

При бонитировке молодняка в 5—7-недельном возрасте для дальнейшей селекционной работы отбирают 7—10 % петушков и 20—25 % курочек линий отцовской формы (порода корниш); 10—15 % петушков и 35—40 % курочек линий материнской формы (порода белый плимутрок).

Основные мероприятия при работе с селекционным стадом проводят в соответствии с календарным графиком. Он включает в себя: комплектование селекционных гнезд птицей 40—42-недельного возраста (примерно январь—февраль в первом туре комплектования и июль—август во втором); сбор яиц на инкубацию и отведение селекционного молодняка (февраль—апрель, август—октябрь); индивидуальную оценку и отбор молодняка в 5—7-недельном возрасте (май—июнь, ноябрь—декабрь); оценку и отбор птицы в 17—18-недельном возрасте и постановку лучшей птицы на контрольное испытание (август—сентябрь и февраль—март); комплексную оценку птицы для комплектования селекционных гнезд (декабрь, июнь).

Основное назначение прародительского стада племзавода — проверка отцовских и материнских линий на сочетаемость и получение двухлинейных родительских форм, а родительского стада — проверка племенных и продуктивных качеств двухлинейных гибридов, получение и испытание финальных четырехлинейных бройлеров.

Поголовье кур прародительского стада в племенном заводе не должно превышать 3—6 тыс. гол., а родительского стада — 3—5 тыс. гол. в каждом туре комплектования. Комплектуют стада молодняком, отведенным от птицы селекционного стада и множителя исходных линий. Прародительское стадо может служить в качестве репродуктора I порядка и тем самым обеспечивать племенной птицей репродукторы II порядка. В этом случае поголовье кур прародительского стада может быть увеличено, что зависит от числа хозяйств производственно-научной системы (НПС), закрепленных за племенным заводом.

Задача множителя исходных линий в племенном заводе — получить необходимое число инкубационных яиц для производства прародительских форм кросса в племрепродукторах, входящих в НПС племзавода. В зависимости от мощности этих хозяйств рассчитывают общее поголовье кур прародительского стада.

Для равномерного получения племенной репродукции в течение всего года в хозяйствах-репродукторах I порядка стадо комплектуют не менее 4 раз в год, а в хозяйствах-репродукторах II порядка — не менее 6. В репродукторах I порядка поголовье птицы породы корниш составляет примерно 30 % общего поголовья, а породы белый плимутрок — 70 %.

Оценку и отбор птицы в репродукторных хозяйствах проводят дважды — в 5—7-недельном и в 17—18-недельном возрасте. В 5—7 нед птицу оценивают по живой массе, мясным формам телосложения (обращая особое внимание на развитие грудных и ножных мышц), экстерьеру (развитие киля, конечностей, гребня, состояние оперения, наличие экстерьерных дефектов). Для дальнейшего выращивания в прародительском стаде оставляют 50—70 % курочек и 15—20 % петушков отцовской формы и 80—90 % курочек и 20—30 % петушков материнской формы. Соотношение петушков и курочек в прародительском стаде при бонитировке в раннем возрасте составляет 1 : 7—8.

При переводе молодняка прародительского стада в помещение для взрослой птицы (17—18 нед) выбраковывают слабую, с экстерьерными недостатками птицу. Процент выбраковки при этом составляет примерно 10—30 %.

В родительских стадах петушков отцовской формы в суточном возрасте отбирают в количестве 15 % от курочек материнской формы. В 17—18-недельном возрасте в птичник для взрослого поголовья переводят всех выживших курочек и 11 % петушков в основном со средней живой массой и хорошим экстерьером. В 25—26 нед (начало продуктивного периода) петухи в стаде составляют 10,5 %, а в 30 нед — 10 %.

### 5.5.3. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С ИНДЕЙКАМИ

Индейководство — одно из перспективных направлений птицеводства. Доля мяса индеек составляет почти 10 % общего производства мяса птицы в мире. Мясо индеек производят в 58 странах мира, в том числе и в нашей стране. Самым крупным производителем мяса индеек считают США (ежегодно 2,3 млн т), в Европе — Францию (745 тыс. т), Италию (276 тыс. т) и Великобританию (294 тыс. т).

Индейки превосходят птицу других видов по выходу мяса. Так, убойный выход индюшат составляет 87—90 %, выход съедобных частей — 65 % живой массы и 75 % массы полупотрошенной тушки, выход мышц всего достигает 55 %, в том числе грудных мышц до 23 %.

Для промышленного производства используют в основном птицу с белой окраской оперения, хорошими мясными качествами тушек и высокой скороспелостью. Эти признаки свойственны следующим породам: белой широкогрудой английской и голландского происхождения, белой северокавказской, белой московской и др. На базе их созданы высокопродуктивные линии и кроссы индеек.

В настоящее время селекционную работу в области индейководства ведут в основном с птицей тяжелого и среднего типов. Так, в США на долю птиц тяжелых кроссов приходится 93 % общего поголовья индеек в стране, в Италии и Германии разводят только тяжелые кроссы, а в Великобритании и Франции как тяжелые, так и средние кроссы.

В нашей стране с линиями и кроссами индеек разных типов продолжают селекционную работу на Северо-Кавказской ЗОСП.

Основные селекционируемые признаки индеек — скорость роста, мясные формы телосложения, яйценоскость, оплодотворенность и выводимость яиц, жизнеспособность молодняка и взрослой птицы. Причем линии создают и селекционируют с учетом их принадлежности к материнским и отцовским формам. При селекции птицы материнской формы предпочтение отдают особям с высокой яйценоскостью, оплодотворенностью и выводимостью яиц, отсутствием инстинкта насиживания. Птицу отцовской формы в первую очередь отбирают по живой массе, мясным формам телосложения, жизнеспособности и экстерьеру. Выбраковывают птицу с дефектами ног, крыльев, слепую и т. п.

Селекция на высокую раннюю скорость роста гибридных индюшат привела к созданию высокопродуктивных кроссов индеек, живая масса гибридных самцов которых уже в 12-недельном возрасте составляет 6—7 кг, а самок — 4—5 кг при затратах кормов на 1 кг прироста 1,9—2,2 кг.

Отмечено, что длительная направленная селекция по одному признаку (скорости роста или яйценоскости) приводит к сниже-

нию уровня продуктивности по другим полезным признакам, а также к ожирению, повышению инстинкта насиживания. В связи с этим в индейководстве используют так называемую тандемную селекцию. Суть ее заключается в том, что через несколько поколений один селекционируемый признак заменяют другим. Это позволяет восстановить потери отрицательно коррелирующего признака без особых изменений основного признака отбора.

Для улучшения мясных качеств индеек некоторые исследователи предлагают вести отбор птицы по косвенным показателям мясной продуктивности в 12-недельном возрасте — по ширине груди и толщине грудной мышцы, коэффициенты наследуемости которых колеблются в пределах 0,4—0,5. Между данными показателями и удельной массой грудных мышц установлена высокоположительная генетическая корреляция на уровне 0,67—0,90. Для оценки и отбора индеек по мясным качествам в 16-недельном возрасте можно использовать также показатель площади поперечного сечения грудных мышц. Данный показатель положительно ( $r=0,48—0,99$ ) коррелирует с выходом съедобных частей, грудных мышц тушки.

В последние годы ведутся работы по созданию линий и родительских форм, приспособленных к содержанию в клеточных батареях. Например, линии С и D кросса «Хидон» приспособлены к содержанию в одноярусных клетках, что упрощает проведение искусственного осеменения птицы и уход за ней.

Искусственное осеменение применяют в индейководстве шире, чем в других направлениях птицеводства. Большие различия между живой массой самца и самки и особенности спаривания приводят к тому, что при естественном спаривании травмируется около 50 % самок, часть из которых подлежит вынужденной выбраковке, другие индейки избегают спаривания и поэтому откладывают неоплодотворенные яйца. Для искусственного осеменения, как правило, используют самцов с объемом эякулята 0,3—0,5 мл, концентрацией спермы 9—12 млрд/мл, хорошей активностью спермиев и спермой белого цвета. Предварительную оценку индюков по качеству спермы проводят обычно в 29—30-недельном возрасте. Сперму для искусственного осеменения получают путем ручного массажа от самцов 36—40-недельного возраста. Для осеменения индеек исходных линий чаще используют неразбавленную сперму, при необходимости более длительного хранения спермы можно использовать специальные разбавители. Доза осеменения одной индейки 0,03—0,025 мл спермы хорошего качества (не менее 125 млн спермиев в дозе). Осеменяют индеек в начале сезона через 1—2 дня, а затем через 7—8 дней.

Представляет интерес такое направление в генетике птицы, как спонтанный партеногенез, то есть развитие особей из неоплодотворенных яиц. Партеногенез довольно широко распространен в индейководстве. Из неоплодотворенных яиц, несущих диплоид-

ный набор хромосом, образуются диплоидные партеногенетические клетки типов XX или YY, выполняющие роль зигот. Диплоидные яйцеклетки у индеек образуются в результате нерасхождения хромосом при остановке второго деления мейоза. Из клеток типа XX развиваются и выводятся нормальные жизнеспособные и дающие в последующем потомство самцы. Диплоидные клетки типа YY погибают.

Выявлены группы особей белых широкогрудых индеек с высокой (29,6 %) и низкой (2,4 %) частотой партеногенеза. Отмечен высокодостоверный коэффициент повторяемости партеногенеза (0,5—0,6) у индеек-несушек в первом и втором циклах продуктивности.

Использование партеногенеза может в будущем способствовать практическому разрешению проблемы регулирования соотношения полов птиц. Однако следует отметить, что пока немногие зародыши (и только самцы) превращаются в сформированного эмбриона, еще меньше доходит до стадии вывода и лишь единицы достигают половой зрелости. Кроме того, раннюю эмбриональную гибель индюшат практически невозможно отличить от партеногенеза. Генетическая корреляция между частотой партеногенеза и выводимостью из оплодотворенных яиц у индеек находится на уровне 0,93.

Селекционеры многих стран (США, Польша, Израиль и др.) активно ведут работу в индейководстве, направленную:

на одновременное повышение скорости роста индеек до 12—16-недельного возраста и снижение ожирения индеек. Процент брюшного и подкожного жира увеличивается с возрастом птицы и положительно коррелирует с живой массой. Содержание жира выше у самок;

увеличение массы грудных мышц, ножных мышц или увеличение толщины плюсны;

уменьшение уровня пролактина в крови, что может способствовать удлинению периода яйцекладки и увеличению яичной продуктивности за счет уменьшения особей с инстинктом насиживания;

снижение затрат кормов на единицу продукции. Установлено, что расход корма на 1 кг прироста живой массы может быть сокращен с помощью селекции на 80 г за одно поколение. Повышение яйценоскости индеек на 10 яиц приводит к генетическому снижению конверсии корма на 0,94 %, увеличению выводимости яиц на 9,5 и жизнеспособности на 1,17 %.

Племенная работа в индейководстве имеет свою специфику в связи с биологическими особенностями данного вида птицы. Половое созревание у индеек завершается позже, чем у кур, и наступает в 30—34-недельном возрасте. Продолжительность яйцекладки у индеек разных линий и родительских форм колеблется в пределах 22—26 нед, в течение которых несушки откладывают по 70—

125 яиц. Отмечен рекорд яйценоскости индеек за год — 243 яйца. Однако с наступлением естественной линьки воспроизводительные способности индеек резко снижаются. После линьки яйценоскость падает на 25—30 % по сравнению с первым продуктивным периодом. В связи с этим на второй год использования отбирают тех индеек, которые имеют более высокую яйценоскость по первому циклу продуктивности.

Промышленное производство мяса индеек базируется на связи специализированных племенных и промышленных хозяйств.

В структуру поголовья индеек племенного завода входит примерно 30 % птицы селекционной группы и 70 % птицы группы множителя исходных линий. При работе с четырехлинейными кроссами индеек рационально использовать следующее соотношение линий: отцовская отцовской формы — 20 %, материнская отцовской формы — 30, отцовская материнской формы — 20, материнская материнской формы — 30 %.

Для равномерного в течение года производства продукции (племенного молодняка, инкубационного яйца, гибридов для откорма) в племенных хозяйствах используют двукратное комплектование селекционных и прародительских стад и многократное (от 3 до 12 раз в год) комплектование родительских стад.

Для комплектования селекционных гнезд (по 13—16 индеек в каждом) оценку и отбор птицы проводят с учетом принадлежности линии к родительской форме. Племенных индеек оценивают по живой массе и мясным формам телосложения в 12-, 16- и 24-недельном возрасте (дифференцированно по самцам и самкам). Живую массу определяют путем взвешивания, ширину груди — измерением штангенциркулем, мышцы груди — прощупыванием и визуальным осмотром по 5-балльной шкале. Жизнеспособность птицы учитывают по семьям и семействам.

Голландские селекционеры считают, что основную оценку и отбор индеек следует проводить в 30-недельном возрасте и в период окончательного комплектования селекционных гнезд (42 нед жизни).

Отбирают птицу всех линий в селекционное и прародительское стада по живой массе и мясным формам телосложения в 12—22-недельном возрасте, а особой материнской формы и в 30-недельном возрасте. При этом учитывают сохранность и показатели экстерьера. В 42-недельном возрасте самцов всех линий оценивают по количеству и качеству спермы, оплодотворенности яиц, а самок — по индивидуальной яйценоскости и показателям семьи.

Эффективность племенной работы в индейководстве в значительной степени зависит от уровня отбора (процента селекции) по основным селекционируемым признакам (скорость роста, мясные формы телосложения, жизнеспособность, воспроизводительные способности и др.). В селекционном стаде процент селекции индеек в 26—30-недельном возрасте (при первоначальном комплек-

товании гнезд) составляет по самцам линий отцовской формы 8, линий материнской формы — 12, а по самкам соответственно — 40 и 60. В прародительском стаде процент селекции самцов отцовской формы не превышает 10 и материнской формы — 30, самок — соответственно 50 и 80.

В племенном заводе на каждую линию индеек выделяют не менее 60 селекционных гнезд. При первоначальном комплектовании селекционного стада в гнезда сажают по 18—19 индеек материнских линий и 15—16 индеек отцовских. По результатам предварительной оценки индеек по яйценоскости, оплодотворенности и выводимости яиц проводят окончательное комплектование селекционных гнезд. Число несушек в гнезде при этом уменьшают на 2—3 гол.

Оценку птицы по яйценоскости проводят за первые 6—8 нед яйцекладки (предварительная оценка) и за весь продуктивный период (за 22—26 нед яйцекладки). При этом определяют интенсивность яйцекладки, длину циклов яйцекладки, паузу между циклами, а также оплодотворенность и выводимость яиц. Установлено, что отбор индеек-несушек с длиной цикла 5—6 яиц и с интервалом между циклами не более 3 дней — надежный прием снижения числа особей с инстинктом насиживания. Массу яиц индеек определяют в 52-недельном возрасте в основном для характеристики линии, а не для отбора особей. При работе следует учитывать, что естественная линька у индюков начинается на 2—3 мес раньше, чем у самок, и приводит к значительному снижению их оплодотворяющей способности. В связи с этим при комплектовании стада отбирают не менее 20 % резервных самцов для замены выбывающих во второй половине племенного сезона.

Для оценки производителей по качеству потомства от каждой самки отводят не менее 20 индюшат от внутрилинейного спаривания, а при проверке линий на сочетаемость — не менее 10 индюшат от межлинейного скрещивания. Полученный молодняк оценивают по скорости роста, мясным качествам, затратам корма на 1 кг прироста, сохранности в 12—16-недельном возрасте.

В прародительском и родительском стадах должно быть не менее 2000 индеек одного возраста. В прародительское стадо в суточном возрасте на выращивание отбирают самцов из расчета 10—11 гол. на одного взрослого индюка, а самок 4—5.

В родительское стадо в суточном возрасте отбирают 20 % самцов от числа самок. В 30-недельном возрасте выбраковка птицы материнской родительской формы составляет примерно 15—17 %. Соотношение самцов отцовской формы и самок материнской формы в этом же возрасте составляет 1 : 10. Самцов отбирают в 12—16-недельном возрасте и при комплектовании стада 20 % индюков отводят в резерв. Самцы должны быть моложе самок на 2—3 мес.

Продуктивность индеек прародительского и родительского

стад постоянно контролируют. Ежемесячно взвешивают по 50 гол. самцов и самок каждой партии, регулируют кормлением живую массу в соответствии со стандартом. Яйценоскость учитывают ежедневно. Оплодотворенность яиц и вывод суточных индюшат определяют путем групповых закладок яиц на инкубацию из каждого птичника не менее 1 раза в месяц.

#### 5.5.4. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С УТКАМИ

Разведение уток направлено на получение мяса, яиц, деликатесной печени и пухо-перьевого сырья, поэтому и селекция уток имеет свою специфику.

На долю производства мяса уток в ряде стран с развитым птицеводством, например во Франции, Германии, Венгрии, Польше, приходится 3—8 %, в Китае 18 % в общем балансе производства мяса птицы. К странам с развитым утководством следует отнести также Индонезию, Филиппины, Вьетнам, Таиланд и др. Причем утководство в этих странах (где нет запрета на розничную продажу утиных яиц) предназначено в основном для производства яиц, считающихся деликатесным продуктом питания.

Мясо уток по своему химическому составу отличается высоким содержанием белка, минеральных элементов и витаминов. Вместе с тем утиное мясо значительно жирнее и имеет достаточно четко выраженный специфический вкус по сравнению с мясом птицы других видов. Имеются сведения о том, что в тушках уток в среднем содержится около 33 % постного мяса, тогда как в тушках бройлеров 42, индеек 54 %. Это связано, по-видимому, с характером обмена веществ, особенностью которого является активный липогенез. Экспериментально установлено, что у уток 44 % всей энергии, поступающей с кормом, преобразуется в жир, тогда как у цыплят на эти цели расходуется лишь 37 %.

В настоящее время селекционная работа с утками во многих странах направлена на увеличение выхода постного мяса и снижение жирности тушек. Между живой массой домашних уток и массой их кожи и жира существует положительная и высокодостоверная корреляция на уровне 0,83—0,98. Поэтому селекция на повышение живой массы уток, как правило, приводит к увеличению жира в тушках и практически не влияет на долю постного мяса.

Некоторые исследователи считают, что селекцию на увеличение выхода постного мяса можно вести по толщине грудной мышцы и длине груди, так как эти показатели положительно коррелируют между собой. При этом толщина грудной мышцы может быть определена прижизненно при помощи ультразвукового аппарата. Наследуемость признака толщины грудной мышцы равна



0,32. В результате селекционной работы по толщине грудной мышцы в течение восьми поколений удалось повысить живую массу уток в 8-недельном возрасте на 20 %, толщину грудной мышцы на 18,8 %, что способствовало увеличению на 9,3 % доли грудных мышц в тушке.

При изучении связи между площадью поперечного сечения грудных мышц и некоторыми показателями мясных качеств (выход съедобных частей, выход всех мышц, выход грудных мышц тушки) пекинских и мускусных уток в 8-недельном возрасте выявлена положительная и достоверная корреляция в пределах 0,48—0,91, что дает основание рекомендовать данный показатель для оценки мясных качеств линейных и гибридных уток.

Повысить скорость роста молодняка уток при одновременном снижении ожиренности тушки или увеличения выхода постного мяса можно путем использования в селекционном процессе мускусных уток, по химическому составу, вкусовым и пищевым достоинствам мясо которых приближается к мясу цесарок и бройлеров.

В настоящее время уже созданы высокопродуктивные линии и кроссы мускусных уток. Так, в племенном заводе «Благоварский» (Башкортостан) работают с четырьмя линиями, причем при скрещивании селезней линии Ю3 с утками линии Ю2 получают ауто-сексных межлинейных гибридов: самцы коричневые, самки белые. Фирмой «Гримо» (Франция) на базе пяти отселекционированных линий созданы двухлинейные кроссы: R31, R32, R51.

Интерес селекционеров к мускусным уткам возрастает еще и потому, что при скрещивании мускусных селезней с утками домашних пород получают, как указывалось выше, мулардов, которые сочетают в себе мясные качества и способность к откорму на жирную печень, а также высокие хозяйственно полезные признаки уток домашних пород.

Эффективность производства мяса уток во многом зависит от оплаты корма продукцией. Считалось, что селекция по живой массе — наиболее простой и эффективный способ снижения затрат корма, хотя при этом содержание нежирного мяса в тушке может и не увеличиваться.

На Международном симпозиуме по генетике и селекции сельскохозяйственной птицы (г. Варна, 1986) указывалось на возможность проведения прямой селекции по снижению затрат кормов у птицы разных видов, в том числе и у уток. Х. Пингель (Германия) приводит результаты прямой индивидуальной селекции уток на снижение затрат кормов: в течение 6 поколений удалось снизить затраты кормов у уток в возрасте от 3 до 7 нед по сравнению с контролем на 0,7 кг. Величина реализованной наследуемости составила при этом 0,27.

Важной задачей утководства на сегодняшнем этапе остается повышение воспроизводительных качеств уток. Известно, что увеличение живой массы уток мясных линий и родительских форм

приводит к снижению оплодотворяющей способности птицы. Значительное снижение воспроизводительных качеств птицы наблюдается при гибридизации мускусных уток с домашними, что связано как с видовой несхожестью стереотипа поведения партнеров при спаривании, так и с относительной несовместимостью половых гамет.

Селекционно-племенную работу с утками проводят в племенных заводах, агрофирмах и на птицефабриках, имеющих родительские стада уток. Племенной завод «Благоварский» (Башкортостан) выполняет функции селекционного центра по работе с утками в стране. В структуру стада племенного завода входят следующие подразделения: селекционная группа (птица гнездового спаривания и испытателя), группа множителя исходных линий уток и группа прародительских форм.

Линии уток селекционируют в зависимости от принадлежности их к отцовским или материнским родительским формам. Отцовские линии селекционируют по скорости роста в раннем возрасте, мясным формам телосложения, оплате корма продукцией, оплодотворенности яиц и жизнеспособности, а материнские линии — по яйценоскости, оплодотворенности и выводимости яиц, скорости роста, оплате корма продукцией и жизнеспособности.

Для повышения качества оперения (возможна прижизненная ощипка уток) в программу селекции включают оценку птицы по показателю скорости оперяемости в соответствии с трехбалльной шкалой: 1 балл — утки, трудно поддающиеся ощипке, с рыхлым оперением; 2 балла — утки промежуточного типа; 3 балла — утки, хорошо поддающиеся ощипке, с плотным, блестящим оперением на животе и спине. Для дальнейшего воспроизводства отбирают селезней, получивших оценку 3 балла, а самок — не ниже 2 баллов.

Поголовье птицы отцовской формы в селекционной группе племенного завода составляет примерно 35 %, а материнской формы — 65 %. Для каждой линии выделяют не менее 60 селекционных гнезд (по 1 селезню и 5—6 уток на гнездо).

Селекционное стадо комплектуют 2 раза в год, отбирая при этом лучших особей по индивидуальной продуктивности и показателям семьи и семейства. Для комплектования селекционных гнезд отбирают 20 % уток и 5 % селезней от принятых на выращивание.

Оценку утят по живой массе, мясным формам телосложения и экстерьеру проводят в 7-недельном возрасте. Отбирают особей по живой массе, руководствуясь стандартным отклонением массы тела от средней по линии в конкретной партии. Селезней отцовских линий отбирают с живой массой на 2  $\sigma$  и более выше средней, самок — на 0,5  $\sigma$  и выше; селезней и уток материнских линий — со средней живой массой и выше. При отборе утят для дальнейших племенных целей также учитывают развитие грудных и ножных

мышц, кия, оперенности спины, маховых перьев I и II порядков. Птицу с дефектами экстерьера выбраковывают.

Яйценоскость уток определяют за 68 нед жизни. В селекционных стадах проводят индивидуальный учет методом контрольных гнезд, в стадах — множителях исходных линий — групповой учет. По массе яиц птицу оценивают в 38—42-недельном возрасте, для чего от каждой несушки взвешивают не менее 5 яиц.

Оплодотворенность и выводимость яиц, вывод утят определяют в период воспроизводства селекционного поголовья и группы множителя исходных линий. До племенного сезона предварительно оценивают селезней по качеству спермопродукции.

Для оценки производителей по качеству потомства от каждого селезня отводят не менее 50, а от утки — не менее 10 суточных утят. Оценку проводят в 7-недельном возрасте по скорости роста, мясным формам телосложения и жизнеспособности за период выращивания, затратам корма на 1 кг прироста, выходу и качеству пера и пуха.

Ежегодно в племенных заводах оценивают линии на сочетаемость, для этого от птицы группового спаривания отводят не менее 1000 гол. гибридных утят. Полученный молодняк оценивают по выводу, живой массе, мясным качествам тушки, сохранности, затратам корма на 1 кг прироста, выходу мяса на утку-несушку материнской родительской формы.

Множитель исходных линий на племенном заводе комплектуют молодой птицей, полученной от селекционного стада до 35-недельного возраста. В прародительских стадах поголовье птицы отцовской формы составляет примерно 30 %, а материнской — 70 %. Соотношение самцов и самок 1 : 6. В суточном возрасте на выращивание принимают 6 утят, не разделенных по полу, на одну взрослую утку. Прародительское стадо комплектуют, как правило, 2 раза в год.

Для круглогодочного поступления инкубационных яиц, а следовательно, равномерного в течение года производства утиног мяса, родительское стадо многократно комплектуют (чаще всего 3 раза) птицей в 150-дневном возрасте. Соотношение селезней и уток 1 : 4.

В структуре прародительского и родительского стада может быть 20—40 % перерярых уток, уровень продуктивности которых достаточно высок и во втором цикле яйцекладки. После принудительной линьки от утки родительского стада можно получить больше утят, чем в первом цикле яйценоскости, хотя во втором цикле общая яйценоскость ниже. Например, на Белорусской ЗОСП от одной несушки линии 151 кросса «Х-11» получено 84 утенка, а линии 102 — 102 утенка. Во втором цикле яйценоскости было получено соответственно 85 и 107 суточных утят. Живая масса утят, выведенных из яиц молодой и перерярой птицы, была примерно одинаковой.

Принудительную линьку у птицы родительского стада кроссов пекинской породы вызывают, если яйценоскость снижается до 40%-го уровня. Селезней не подвергают принудительной линьке, а удаляют из стада. К перьярым уткам подсаживают одновозрастных или молодых производителей.

### 5.5.5. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С ГУСЯМИ

Гусеводство — важный резерв увеличения производства мяса птицы. От гусей также получают деликатесные продукты (гусиный жир, печень), перо и пух.

Ежегодное производство гусиной продукции в мире составляет 1,78 млн т. Самый крупный производитель гусиной продукции — Китай (88 % всей продукции гусеводства). В Китае разводят, в основном для внутреннего потребления, гусей не европейских пород, а так называемых китайских лебединых. В Венгрии производство гусиного мяса составляет 51 тыс. т, гусиной печени — 1807 и перопухового сырья — 2500 т.

Поскольку не все породы или породные группы гусей пригодны для промышленного производства мяса и жирной печени, следует обращать особое внимание на те из них, которые могут быть использованы в качестве отцовских или материнских форм для получения гибридных гусят. Селекционерами ВНИТИП, УНИ-ИП и Кубанского агроуниверситета выявлены лучшие варианты скрещиваний пород гусей для получения гибридных гусят. В качестве материнской формы целесообразнее использовать кубанских, китайских, горьковских, рейнских и итальянских гусей как наиболее плодовитых, а в качестве отцовской — крупных серых, линдовских и тулузских гусей, обладающих высокой скоростью роста.

Основная задача племенной работы в области селекции гусей — создание специализированных линий и кроссов, обладающих высокой скоростью роста молодняка в раннем возрасте и хорошими продуктивными качествами при откорме на жирную печень.

В нашей стране на базе племенного завода «Прииртышский» (Омская обл.) отселекционированы гуси отцовской и материнской линий на основе рейнской и итальянской пород, а в ОАО «Линдовская птицефабрика-племзавод» (Нижегородская обл.) — отцовская и материнская линии на основе линдовской породы, на долю которой в стране приходится более 60 %.

Селекцию гусей отцовской и материнской линий ведут дифференцированно. Отцовские линии селекционируют по скорости роста в раннем возрасте, мясным формам телосложения, оплодотворяющей способности производителей, сохранности, а материнские — по яйценоскости, выводу суточного молодняка, сохранности, скорости оперяемости, выходу и качеству пера и пуха.

Для производства жирной печени после специального откорма (который длится в среднем 30 дней) лучшими породами гусей признаны ландская, венгерская белая и беньковская. От гусей этих пород можно получать печень массой 700—800 г, при откорме гусей тулузской, итальянской и рейнской пород — массой 350—500 г.

Заслуживает особого внимания опыт работы с гусями в Венгрии. Усилиями венгерских селекционеров получены такие генотипы гусей, которые за два цикла яйцекладки дают в расчете на гусыню 50—78 потомков. Причем яйценоскость гусынь второго цикла продуктивности на 20 % выше по сравнению с первым. К таким гусям относят венгерскую белую, боботскую белую и ландскую породы венгерской селекции. Гусей указанных пород откармливают, как правило, в течение 10 нед. К убойному возрасту гуси достигают живой массы 4,65 кг. В течение жизненного цикла гусей ощипывают 3—4 раза и получают 400—550 г пуха и пера от одного гуся.

Селекционно-племенную работу по совершенствованию пород и породных групп гусей, а также по выведению специализированных линий в нашей стране ведут племенные заводы и репродукторные хозяйства. Примерная структура стада гусей племенного завода, %: селекционная группа — 40, в том числе птица гнездового спаривания — 18, испытатель и птица группового спаривания — 22, множитель исходных и прародительских форм — 60. Материнская форма составляет около 65 % общего поголовья гусей в хозяйстве, а отцовская форма — 35 %.

Гуси в отличие от сельскохозяйственной птицы других видов более позднеспелые. Половая зрелость у них наступает в 8—10-месячном возрасте. Важная биологическая особенность гусынь-несушек — способность увеличивать яичную продуктивность с возрастом (примерно на 15—20 %). В связи с этим гусей большинства пород используют в течение 3 лет, а некоторых высокопродуктивных особей можно оставлять и на 4-й год. Возрастная структура селекционного стада гусей племенного завода приведена в таблице 37.

**37. Примерная структура селекционного и родительского стада гусей в племенном заводе, %**

Год яйцекладки	Селекционное стадо		Родительское стадо
	Отцовская форма	Материнская форма	
Первый	45	55	35
Второй	30	30	30
Третий	15	15	25
Четвертый	10	—	10

Для каждой формы (или линии) в племенном заводе выделяют не менее 60 селекционных гнезд. Половое соотношение самцов и самок в гнездах при естественном спаривании 1 : 4, при искусственном осеменении 1 : 10—15. Для комплектования селекционных

гнезд отбирают особей из лучших семей с учетом их индивидуальных показателей и продуктивности потомства. Самки в большинстве случаев являются сибсами или полусибсами, самцы, как правило, им неродственны.

Следовательно, основные методы селекции в гусеводстве — индивидуальный и семейный отбор с жесткой выбраковкой гусей по основным селекционируемым признакам.

При первой оценке гусят в суточном возрасте выбраковывают мелкие и слаборазвитые особи. В 8-недельном возрасте молодняк оценивают по живой массе, мясным формам телосложения, сохранности, состоянию оперения. Для дальнейших племенных целей отбирают самцов, живая масса которых выше средней по партии не менее чем на 10 %, а самок — с живой массой не ниже средней по партии.

Процент селекции по скорости роста гусят в 8-недельном возрасте составляет по самцам отцовской формы 10, по самкам — 25, а по материнской форме — 15 и 50 соответственно. При комплектовании племенного стада оставляют в 1,5 раза больше самок и в 2,2 раза больше самцов заменяемого поголовья.

В 26-недельном возрасте проводят заключительную оценку и отбор птицы по живой массе и экстерьерным показателям.

В этом возрасте выбраковывают примерно 20—30 % особей. По результатам данной оценки комплектуют селекционную группу.

Селекционные гнезда комплектуют за 1,5—2 мес до начала инкубационного сезона; особи лучше привыкают друг к другу в малых сообществах. Обязательное мероприятие при комплектовании селекционного стада — выделение 25—30 % резервных гусак, предназначенных для возможной замены производителей с низкой оплодотворяющей способностью.

Чтобы обеспечить высокую оплодотворенность яиц, гусынь четвертого (а иногда даже пятого) года содержат с гусаками первого или второго года использования. При этом гусынь следует подсаживать к гусакам после 10-дневного их содержания в секции.

Всех гусак перед племенным сезоном и в течение его оценивают по качеству спермопродукции. Самцов с плохой спермой выбраковывают и заменяют резервными производителями.

При работе с племенными гусями широко используют искусственное осеменение, что позволяет повысить воспроизводительные качества птицы. Гусынь осеменяют каждые 4 дня разбавленной (1 : 3—5) или свежеполученной спермой. Доза осеменения неразбавленной спермой 0,05 мл и разбавленной 0,1—0,2 мл, в которой содержится около 30—50 млн спермиев. Такие дозы и режим осеменения позволяют повысить оплодотворенность яиц до 97 %, а вывод гусят до 82 %.

Яйценоскость гусей селекционной группы определяют за 3 года, птицы на испытании — за один-два цикла первого года продуктивности. При использовании гусей за два цикла продуктивно-

сти в течение года от горьковских и крупных серых гусей можно получить до 60 яиц, от рейнских — до 70 яиц, от линдовских ( за один цикл) — до 48—55 яиц. Оценку птицы по массе и другим качествам яиц проводят, как правило, в 40—45-недельном возрасте. Для оценки яйценоскости за полный продуктивный цикл от каждой гусыни, предварительно оцененной по скорости роста и жизнеспособности потомства, отбирают не менее трех дочерей.

Для оценки производителей по качеству потомства от каждой гусыни отводят не менее 10 гусят при линейном и внутривидовом спаривании и не менее 7 гусят при межпородном скрещивании, а от каждого гусака — не менее 20 гусят.

Птицу множителя комплектуют ремонтным молодняком, который получают от селекционной группы. Проверку отцовских и материнских линий на сочетаемость проводят на птице множителя при групповом подборе. Для этого используют обычно 200—300 гусынь-несушек, от которых отводят не менее 500 гибридных гусят.

В хозяйствах-репродукторах поголовье родительского стада составляет примерно 70 %, а прародительского — 30 %. Комплектование прародительского стада проводят, как правило, птицей первого, второго, третьего и четвертого года использования. Обычно возрастная структура прародительского стада такая же, как и селекционного. Племенной материал (инкубационное яйцо или суточный молодняк) репродукторы получают из племенного завода. На одну взрослую голову прародительского стада принимают 5 самцов и 3 самки в суточном возрасте, а родительского стада — 5 самцов и 2 самки.

Гусей родительского стада интенсивно используют в течение 3—4 лет. За этот период от них получают по 200 яиц и более. Комплектуют родительское стадо каждый год молодняком весеннего вывода.

Гусей в хозяйствах-репродукторах оценивают и отбирают в 8- и 26-недельном возрасте по живой массе, экстерьеру и типичности для породы (линии).

### 5.5.6. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С ЦЕСАРКАМИ

Разведением и селекционной работой с цесарками занимаются во Франции, в Италии, США, Англии, Венгрии, Индии, а также в России, на Украине, в Республике Беларусь, однако поголовье птицы данного вида в странах СНГ не превышает 1 млн.

По цвету оперения цесарки бывают серо-крапчатые, голубые, кремовые, серые, белогрудые, белые и фиолетовые. Поскольку цесарок относят преимущественно к мясной птице, лучший товарный вид бывает у тушек, полученных от особей с белым оперением. В связи с этим в селекционной работе отдают предпочтение цесаркам именно с этим цветом оперения.

В нашей стране разводят в основном загорских белогрудых, волжских белых, серо-крапчатых и кремовых цесарок.

В настоящее время в странах, занимающихся разведением цесарок, работа направлена в основном на круглогодичное производство полноценных инкубационных яиц при искусственном осеменении птицы, выведение и использование высокопродуктивных пород, типов и линий, внедрение прогрессивных технологий содержания птицы (в том числе и клеточной) в птичниках с регулируемым микроклиматом.

Углубленную племенную работу с цесарками проводит селекционный центр ВНИТИП и его опорный пункт при Государственном университете Республики Марий Эл. Так, сотрудниками ВНИТИП под руководством профессора Я. С. Ройтера создан двухлинейный кросс цесарок ЗБ-12 на базе загорской белогрудой породы. Живая масса гибридных цесарят в 12-недельном возрасте составляет 1,3 кг при затратах корма 2,73 кг на 1 кг прироста и сохранности молодняка 98 %. Сотрудниками Государственного университета Республики Марий Эл и специалистами Волжской птицефабрики под руководством профессора Л. Н. Вейцмана выведена волжская белая порода цесарок на базе рецессивных мутантов, полученных от обыкновенных серо-крапчатых цесарок.

Основные направления в селекции цесарок: выведение сочетающихся и аутосексных линий и кроссов с высокой скоростью роста молодняка и низкими затратами кормов на 1 кг прироста, хорошими воспроизводительными и мясными качествами; создание птицы, приспособленной для клеточного содержания при искусственном осеменении; разработка эффективных методов оценки и отбора цесарок.

При отборе птицы отцовских линий в племенных стадах особое внимание уделяют живой массе молодняка и развитию мышц груди и ног, жизнеспособности, а материнских — яйценоскости, оплодотворенности и выводимости яиц, жизнеспособности молодняка и взрослой птицы.

Ремонтный молодняк оценивают в 10-недельном возрасте (реже в 12 нед) и для дальнейших племенных целей отбирают цесарят с высокой живой массой, хорошо развитыми мышцами груди и голени, без экстерьерных недостатков, а также с плотным чистым оперением, пигментированными клювом и ногами.

В 20—22-недельном возрасте проводят вторую оценку и отбирают цесарок для комплектования селекционного стада по живой массе и экстерьеру. При отборе цесарок в селекционные гнезда учитывают также и продуктивные показатели родителей. В этом возрасте сортируют цесарят по полу двумя способами: по внешним признакам и по строснию клоаки. Всех особей с неясно выраженными половыми признаками выбраковывают.



Для каждой линии (родительской формы) выделяют не менее 40 гнезд. В каждое селекционное гнездо помещают одного самца и четырех самок 20—22-недельного возраста, а при окончательном комплектовании селекционных гнезд по результатам предварительной оценки цесарок по яйценоскости за 44 нед жизни и цесарей по качеству спермы — одного самца и шесть самок. Оценку и отбор самцов по качеству спермы рационально проводить в 35—37-недельном возрасте.

Оценку птицы на сочетаемость семей проводят до начала воспроизводства селекционного стада, то есть в 34—44-недельном возрасте.

В селекционное стадо отбирают, как правило, 3—4 % самцов и 15 % самок из числа цесарят, поставленных на выращивание в суточном возрасте. Для замены одной взрослой самки родительского стада на выращивание принимают трех цесарят суточного возраста.

Для оценки производителей по качеству потомства от каждой цесарки-несушки отводят не менее 15 потомков, от цесаря — не менее 90. Оценивают молодняк в 10—12-недельном возрасте по живой массе, мясным формам телосложения и сохранности.

Половая зрелость у цесарок наступает в 6—8-месячном возрасте. Продуктивный период у цесарок родительского стада продолжается до 64-недельного возраста, после чего наблюдается резкое снижение яйценоскости из-за начала естественной линьки. При снижении яйценоскости до 20 % птицу выбраковывают или вызывают у нее принудительную линьку с целью использования цесарок во втором цикле продуктивности, продолжительность которого 4,5 мес.

Предварительную оценку цесарок по массе яиц проводят в 36-недельном возрасте. Для этого от каждой несушки взвешивают по 3—5 яиц и отбирают для селекционной работы тех особей, у которых масса яиц 40 г и выше. Для инкубации используют яйца массой 38—51 г. Цесариные яйца оценивают и по окраске скорлупы. Цесарки, откладывающие яйца с белой скорлупой (неокрашенные), подлежат выбраковке.

Для повышения качества инкубационных цесариных яиц целесообразно использовать искусственное осеменение, которое способствует повышению выхода суточного молодняка от каждой несушки родительского стада на 17,4—18,5 %. Эффективная доза осеменения 50—75 млн спермиев, кратность осеменения 1 раз в 9—10 дней.

Сперму от самцов для искусственного осеменения получают, как правило, 2 раза в неделю, но не раньше чем через 3 дня после отсадки самцов от самок. Сперму получают при помощи ручного массажа. Примерно у 30 % цесарей или совсем отсутствует сперма, или отмечаются только ее следы. Применение искусственного

осеменения при содержании цесарок родительского стада в клетках создает возможность индивидуальной селекции птицы по яйценоскости, воспроизводительным качествам и т. п.

### 5.5.7. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С ПТИЦЕЙ ДРУГИХ ВИДОВ

Селекционную работу проводят не только с птицей традиционных видов, но и с птицей, являющейся резервом увеличения генофонда промышленного птицеводства. К таким видам относят перепелов, мясных голубей, фазанов, куропаток, страусов и др.

*Перепелов* в настоящее время разводят из-за диетического мяса и яиц. Наиболее широко производство перепелов развито в Японии, Англии, во Франции, в Италии, Германии, Бразилии, США и других странах.

В России разводят шесть разновидностей перепелов: английские белые и черные, смокингвые, мраморные, японские серые, породу фараон.

Перепела характеризуются мясной и яичной скороспелостью, высокой интенсивностью роста и развития. Половая зрелость у них наступает в возрасте 35—45 дней. Живая масса перепелят лучших линий в 5—6-недельном возрасте составляет 130—160 г, причем масса самок выше примерно на 17—22 % по сравнению с самцами. Яйценоскость за год составляет 250—300 яиц, средняя масса яиц 10—12 г. Оплодотворенность яиц 78—94 %, вывод суточного молодняка 70—83 %. На инкубацию обычно отбирают яйца от несушек 8-недельного и более старшего возраста, продолжительность инкубационного периода 17 дней. Перепела устойчивы к стрессам и действию токсинов. Мясные качества перепелов относительно других видов птицы высокие: мясокостный индекс у самок составляет 3,4—3,7 : 1, у самцов — 3—4 : 1. Питательность 1 кг мяса перепелов колеблется в пределах 1190—1320 ккал (5526 кДж). По данным института биохимии имени А. Н. Баха АН РФ, в перепелиных яйцах содержится витамина А в 1,5 раза больше, витамина В<sub>1</sub> — в 2,8, витамина В<sub>2</sub> — в 2,2, железа и калия — в 4, меди и кобальта — в 1,5 раза по сравнению с куриными яйцами. Больше в перепелиных яйцах и таких незаменимых аминокислот, как метионин, цистин, лизин и др. Кроме того, специфическое строение скорлупы яиц перепелов позволяет хранить их значительно более продолжительное время по сравнению с яйцами основных видов птицы. Следует отметить и то, что перепела весьма устойчивы к ряду заболеваний. Поэтому биофабрики нашей страны, а также зарубежных фирм используют перепелиные эмбрионы для изготовления вакцин против кори, гриппа, оспы людей и ряда болезней птицы.

Ранняя скороспелость, высокая яйценоскость, хорошая оплата корма, возможность получения большого количества продукции с

единицы площади — все эти качества дают основание для конкуренции перепелов с курами мясного и особенно яичного направлений продуктивности. Расчеты показывают, что с 1 м<sup>2</sup> пола клетки от перепелов можно получить 594 кг яичной массы или 28 кг мяса, а от яичных кур (кросс «Хайсекс белый») — 486 или 12 кг соответственно.

Основные направления в селекции перепелов: выведение высокопродуктивных и скороспелых линий; получение межвидовых гибридов и разведение гибридов «в себе»; разделение перепелов на мясные и яичные специализированные породы и линии; создание птицы, устойчивой к разведению в условиях высокой (+45 °С) и низкой (–5 °С) температур; снижение затрат кормов на единицу продукции.

В увеличении ассортимента птичьего мяса важную роль могут сыграть *мясные голуби*.

Промышленное выращивание голубей на мясо развито в Италии, во Франции, в Венгрии, Германии, США, Чехии и других странах.

Занимаются разведением голубей и в России. В стране насчитывается 164 породы голубей, в том числе такие мясные породы, как кинг, монден, штрассер и др. Однако в РФ пока нет ни одного промышленного хозяйства по выращиванию голубей на мясо.

Сдерживающими факторами промышленного производства мяса голубей служат моногамность, низкая продуктивность (от голубки в год получают до 20 яиц), позднеспелость (которая у многих пород наступает в 7–8 мес). За один продуктивный цикл самка откладывает 2 яйца и насиживает их в течение 17–18 дней. Птенцов после вывода в течение 8–10 дней кормят родители. Любопытно, что в насиживании яиц и выкармливании выведенных голубят самое активное участие принимает и самец. Откармливают голубей на мясо до 4-недельного возраста.

Для производства мяса голубей используют специализированные мясные породы (кинг, штрассер, тексан, монден, белая королевская, калифорнийская, римская и др.) или двух-трехпородные гибриды, получаемые при скрещивании мясных пород. Молодняк мясных голубей отличается высокой скороспелостью. При оптимальных условиях кормления и содержания мясные голубята уже к 4-недельному возрасту достигают живой массы 600–800 г. От одной пары голубей можно получить 12–14 птенцов, или 7–10 кг мяса.

Основные направления селекции в мясном голубеводстве: создание высокопродуктивных гибридов, отличающихся высокой степенью гетерозиса по живой массе; выведение птицы с повышенной яйценоскостью, отсутствием сезонной паузы в яйцекладке и способностью к выделению достаточного количества зобного молочка для выращивания молодняка в первые 10 дней жизни; улучшение показателей скорости роста молодняка до 4-недельного возраста; повышение выхода мяса на пару голубей.

Промышленное разведение *фазанов* налажено в Италии, Югославии, Словакии, Голландии, Англии, Северной Ирландии и ряде стран СНГ. Для выращивания используют чаще всего обыкновенного фазана, а также золотистого, серебристого, алмазного и др.

Фазан — довольно скороспелая птица. Живая масса в 13-недельном возрасте самок 600—630 г, самцов 800—850 г, а в 17-недельном возрасте соответственно 700—750 и 900—1000 г. Живая масса взрослых самцов 1,5 кг, самок 1,0 кг. Затраты кормов на 1 кг прироста молодняка составляют 4—5 кг. Яйценоскость птицы за сезон 40—80 яиц. Средняя масса яйца 32—34 г с колебаниями от 27 до 35 г. Инкубационные качества яиц фазанов невысокие: выводимость 55—65 %. Продолжительность инкубационного периода 24—25 сут.

В последние годы в ряде стран проводят селекционную работу по созданию пород и линий фазанов. Так, в крупном фазаньем хозяйстве «Бекса» провинции Северный Брабант (Нидерланды) разводят фазанов 15 различных породных групп. Специалисты сельскохозяйственного колледжа в Куксауне (Северная Ирландия) работают над созданием линии белых фазанов, отличающихся лучшими мясными качествами по сравнению с пестроокрашенными.

В Югославии в течение нескольких лет ведут селекцию по таким признакам, как раннее начало яйцекладки и яйценоскость. Чтобы улучшить показатели, применяют стимулирующие средства (СЖК, гранулированный пернитин и т. д.).

На Украине действует Шаланкивское фазанье хозяйство (Закарпатская обл.). В инкубаторах типа «Виктория» ежегодно инкубируют более 26 тыс. яиц фазанов и реализуют не менее 15 тыс. фазанов в другие области и страны СНГ. В хозяйстве используют итальянскую технологию инкубации, выращивания и содержания взрослой птицы, однако углубленной селекционной работы не ведут.

В южных районах нашей страны созданы специальные фазанарии, где разводят, как правило, обыкновенного фазана экстенсивным методом.

Во многих странах мира созданы специализированные фермы по разведению африканских, нанду и австралийских (эму) *страусов*. поголовье страусов в мире составляет около 4 млн гол. Больше всего их в Южной Африке, где ежегодно идет убой 325 тыс. гол.

Страусоводство не обошло стороной и Россию. За последние 2—3 года в стране создано около 30 ферм по разведению этой птицы. Самая крупная ферма «Лэмэк» расположена в Московской области, поголовье составляет около 300 страусов.

Страусы живут около 70 лет и способны к воспроизводству в течение 25—30 лет. Живая масса самца достигает 150 кг при росте 220 см. Основные продукты страусоводства: диетическое мясо, бо-

гатое белками, но с низким содержанием жира и холестерина; яйца, масса которых достигает 1,5—2 кг; кожа, из которой изготовляют обувь, сумки, кошельки и т. д.; перья, используемые для украшения.

Актуальные направления работы со страусами: 1) разработка нормативов роста и развития молодняка африканского страуса и страуса эму; 2) исследования биологии яичной продуктивности самок страуса и разработка рекомендаций по управлению их яйцекладкой; 3) разработка системы оценки воспроизводительных способностей производителей и определение мер повышения выхода оплодотворенных яиц; 4) разработка детальных, научно обоснованных норм кормления страусов разных возрастных групп и племенного назначения; 5) исследования по селекции страусов.

Перспективным видом в увеличении ассортимента мяса птицы являются *куропатки*. В России, Югославии, Болгарии, Италии, Испании и других странах разводят серых, белых, тундряных, виргинских и каменных (кеклики) куропаток в основном для охотничьих целей. От одной куропатки можно получить 40—60 яиц, которые затем инкубируют в течение 23,5 сут, а полученный молодняк подращивают, как правило, в питомниках и выпускают на охотничьи территории для последующего отстрела. Промысловый запас куропаток в отдельных регионах огромный. Например, только на полуострове Таймыр поголовье белых и тундряных куропаток оценивают в 1,5 млн гол.

Живая масса взрослых белых куропаток составляет 500—700 г, тундряных — 300—500, серых — 300—400, кекликов — 550—800 г.

В некоторых странах (Франция, США и др.) куропаток разводят в специальных птицеводческих хозяйствах для получения деликатесного мяса. Во Франции разводят красных и серых куропаток, отдавая предпочтение красным. Применяют три способа разведения красных куропаток: 1) экстенсивный — в естественных условиях с организацией специальных заповедников, располагающих всем необходимым, в совершенно свободных условиях; 2) в полевых условиях; 3) интенсивный — на промышленной основе для обеспечения специальных заповедников и ферм, а также для поставок на рынок.

В штате Южная Каролина (США) разводят виргинских куропаток в специальных загонах (по 9 гол. в каждом), а в штате Калифорния — каменных куропаток в индивидуальных клетках. Живая масса куропаток в 6-недельном возрасте составляет 117 г при затратах корма на 1 кг прироста 3,67 кг.

Для промышленного птицеводства представляют интерес и некоторые другие виды птицы (тетерева, глухари, дикие кряковые утки, рябчики, дрофы, вальдшнепы). В настоящее время в ряде питомников нашей страны и за рубежом разрабатываются методы искусственного разведения птицы этих видов.

**Контрольные вопросы и задания.** 1. Расскажите о генетических основах селекции. 2. Что понимают под отбором, подбором? 3. Что такое селекция в современном понимании? 4. Назовите факторы, влияющие на эффективность отбора. 5. Что вы знаете об отборе по комплексу признаков? 6. Какой способ определения племенной ценности птицы наиболее достоверен? 7. Каковы формы и принципы подбора? 8. Расскажите о биологической сути гомогенного и гетерогенного подбора. 9. Что такое гетерозис? Назовите методы получения гетерозисной птицы. 10. Дайте характеристику основным методам разведения сельскохозяйственной птицы. 11. Какова биологическая суть и значение чистопородного разведения? 12. Что такое инбридинг и инбредная депрессия? 13. Перечислите способы преодоления вредных последствий инбредной депрессии. 14. Охарактеризуйте двух-, трех- и четырехлинейные кроссы. 15. Какова биологическая и генетическая суть скрещивания? Какие виды скрещивания используют в птицеводстве? 16. Расскажите о межвидовой гибридизации, ее разновидностях и методах преодоления бесплодия гибридов. 17. Каковы особенности племенной работы с птицей разных видов и направлений продуктивности?

---

## Глава 6

# ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

●

### 6.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНКУБАЦИИ

**Инкубационные качества яиц.** Они характеризуются тремя основными показателями: оплодотворенностью яиц, выводимостью яиц и выводом молодняка.

*Оплодотворенность яиц* выражается процентом оплодотворенных яиц от числа заложенных на инкубацию. Показатель определяют при просвечивании яиц на 6—7-е сутки инкубации. Яйца, в которых не виден развивающийся зародыш, называют неоплодотворенными. Однако в эту категорию могут попасть и яйца оплодотворенные, в которых эмбрионы погибли в начале инкубации и не видны при просвечивании.

Если этот показатель в родительских стадах достигает 96—97 %, можно говорить о высококвалифицированной работе специалистов по селекции, кормлению и содержанию племенного стада птицы. Оплодотворенность зависит от количества и качества самцов-производителей. На половую активность самцов и оплодотворяющую способность их спермы влияют порода, возраст, условия содержания и кормления, прежде всего витаминного. В период линьки и в жаркое время года оплодотворенность снижается.

*Выводимость яиц* выражается процентом выведенного здорового молодняка от числа оплодотворенных яиц и характеризует эмбриональную жизнеспособность птенцов.

Выводимость яиц зависит от ряда факторов как наследственного, так и не наследственного характера. Недостаток в рационе птицы необходимых питательных веществ, длительное или неправильное хранение яиц до инкубации, плохая их транспортировка, нарушение режима инкубации — все это снижает выводимость яиц.

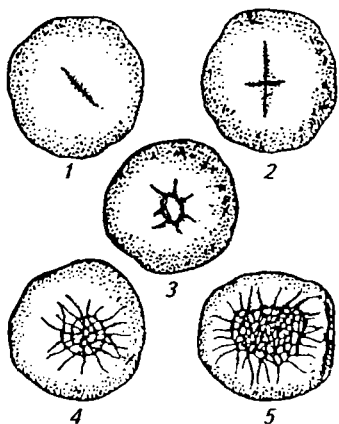
*Вывод молодняка* определяется процентом выведенного молодняка от числа заложенных на инкубацию яиц. Этот показатель отражает одновременно уровень и оплодотворенности, и выводимости яиц. В конечном итоге это основной показатель инкубационных качеств яиц. От процента вывода зависит деловой выход молодняка, а следовательно, и эффективность работы не только цеха инкубации, но и всего птицеводческого хозяйства.

**Развитие зародыша.** Полноценное яйцо содержит все питательные вещества, необходимые для образования зародыша, и достаточные запасы энергии для получения жизнеспособных птенцов.

Отклонения в развитии зародышей наблюдают в результате нарушения режимов инкубации, а также использования биологически неполноценных яиц (неправильное кормление и содержание птицы или наличие в родительском стаде носителей неблагоприятных наследственных задатков). Длительное и неправильное хранение яиц также снижает их биологические качества.

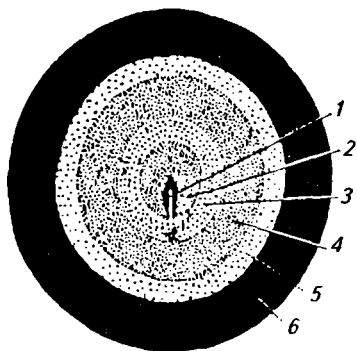
Оплодотворение зародышевой клетки происходит вскоре после овуляции, то есть выпадения желтка в воронку яйцевода. Если через 1—2 ч по каким-то причинам оплодотворение не произойдет, то яйцо останется неоплодотворенным. Дело в том, что уже в воронке яйцевода на желток начинает наслаиваться белок, который имеет бактерицидные свойства. Спермии самца гибнут в этой среде, не успевая проникнуть в зародышевую клетку. Таким образом, еще и яйца нет, а оплодотворение произошло и эмбрион начинает развиваться.

Примерно через 3 ч после оплодотворения начинается деление зародышевой клетки (рис. 26). В это время яйцо находится в белковой части яйцевода. Первая борозда дробления проходит вертикально, затем появляются борозды, расположенные параллельно поверхности желтка, образуя бластодиск. Клетки бластодиска отделяются от желтка, и между ними образуется так называемая подзародышевая полость, которая заполняется жидкостью, появляющейся в результате сложных изменений в желтке. Первоначаль-



**Рис. 26. Дробление яйцеклетки курицы (вид сверху):**

1 — стадия появления первой борозды дробления; 2, 3 — стадии образования бластодиска; 4, 5 — поздние стадии дробления



**Рис. 27. Схема зародышевого диска курицы (24 ч инкубации):**

1 — первичная полоска; 2 — зародышевый щиток; 3 — светлая зона; 4 — темная зона; 5 — край обростания; 6 — желток



чально клетки бластодермы формируют наружный зародышевый листок — эктодерму. Затем отслаивается внутренний зародышевый листок — энтодерма. Таким образом, зародышевый диск становится двухслойным (рис. 27). Процесс образования этих слоев называется *гастроуляцией*. Деление клеток происходит непрерывно в процессе прохождения яйца по яйцеводу, и в момент снесения яйца зародыш находится на 128-клеточной стадии. В дальнейшем из этих слоев образуются все органы и ткани птицы.

Зародышевый диск в теле матери развивается при температуре 40,5—41 °С, при концентрации диоксида углерода до 5 % и в условиях, исключающих испарение воды из белка. В неоплодотворенном яйце никаких видимых изменений до его снесения не происходит. В отличие от оплодотворенного яйца его зародышевый диск представляет собой плоское белое пятно (см. цв. вкл. II, табл. 1).

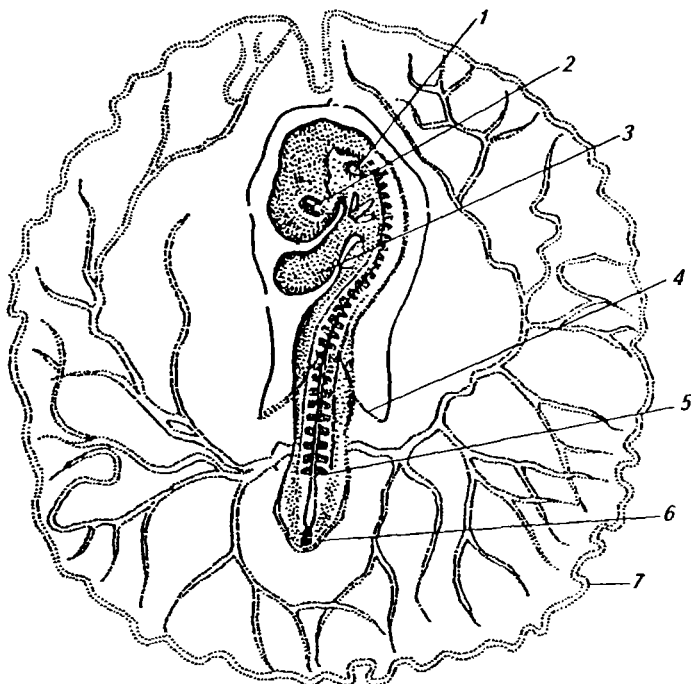
Во время инкубации или под наседкой в яйце возобновляется прерванное после его снесения развитие зародыша. Основная задача инкубации — создать наиболее благоприятные условия для развивающегося зародыша. Зародыш растет и развивается очень быстро. Достаточно сказать, что со 2-го по 20-й день инкубации он увеличивает свою массу в 3500 раз. За такой короткий срок из относительно небольшого числа клеток зародышевого диска формируется сложный организм птенца, который после вывода способен к самостоятельному существованию и дальнейшему развитию.

В первые 12 ч инкубации в светлом поле наблюдается скопление клеток в виде тяжа — первичная полоска. От нее в обе стороны между двумя зародышевыми листками (наружным и внутренним) разрастается третий — средний зародышевый листок — мезодерма. В дальнейшем из этих трех зародышевых листков образуются все органы и ткани птицы. Эктодерма дает начало нервной системе, кожным покровам и их производным (перо, когти), энтодерма — легким, пищеварительному тракту, поджелудочной, щитовидной и зубной железам, а также печени.

Из мезодермы формируются хрящи, кости, мышцы, кровеносные и лимфатические сосуды, выделительная система и половые органы. Закладка основных органов и тканей происходит в период до 48 ч инкубации (рис. 28).

Нервная система образуется и развивается раньше других систем. Вдоль головного отростка над хордой появляются нервные валики, которые, смыкаясь, образуют нервную трубку. На переднем конце ее выступают сначала 3, а затем 5 мозговых пузырей, которые соответствуют пяти отделам головного мозга взрослой птицы. В это же время происходит закладка органов чувств. В переднем мозговом пузыре возникают зачатки глаза и зрительной доли мозга. Появляются слуховые ямки, а затем слуховые пузырьки.

На стадии 6—7-й пар сомитов в головной части возникает



**Рис. 28. Вид хорошо развитого зародыша (48 ч инкубации):**

1 — слуховой пузырек; 2 — глаз; 3 — сердце; 4 — головная складка амниона; 5 — 29-я пара сомитов; 6 — хвостовая складка амниона; 7 — красный венозный синус

нервный гребень, дающий начало многочисленным ганглиям (скоплениям нервных клеток), симпатической нервной системе, регулирующей пищеварение, дыхание, кровообращение. Средний зародышевый листок быстро разрастается сзади, а затем с боков эмбриона и вперед. Его края встречаются над головой зародыша. В мезодерме появляются кровяные островки, которые сразу же начинают сливаться друг с другом и формировать сосудистую сеть.

Кровеносные сосуды на желтке соединяются в две желточные вены. Направляясь с двух сторон к зародышу, они сливаются с его сосудами. В результате образуется петля, представляющая собой зачаток сердца, которое начинает сокращаться. Полное кровообращение наступает к 49 ч инкубации.

Желточные вены несут к зародышу кровь, обогащенную питательными веществами и кислородом. Из зародыша кровь оттекает по желточным артериям. Они разветвляются на капилляры, которые снова собираются в вены, и кровь по ним возвращается в сер-

дце и тело зародыша. В дальнейшем к этой работе присоединяются сосуды аллантаиса.

Сомиты образуются в конце первых суток инкубации, представляя собой скопление клеток мезодермы вдоль хорды и нервной трубки. Из каждого сомита возникают зачатки осевого скелета, мышц и кожи. Между 5-й и 16-й парами сомитов образуются головная почка и предпочка.

Затем между 20-й и 26-й парами сомитов дифференцируется первичная почка, называемая вольфовым телом. Этот орган функционирует в течение почти всего периода инкубации. Пищеварительная и дыхательная системы закладываются очень рано. Отделение зародыша от желтка происходит следующим образом. Сначала в светлом поле появляется складка в головной части зародыша, затем по бокам и в его хвостовой части. Эти складки, образованные эктодермой и мезодермой, разрастаясь, постепенно отделяют его от желтка. Встречаясь, складки формируют пищеварительный тракт. На 3-и сутки формируется печень и закладывается пищеварительная железа, из переднего конца пищевода возникают выпячивания легких, а на 8-е сутки — и воздушные мешки.

Кишечная трубка, расширяясь, образует на 5-й день железистый желудок, на 6-й день — мышечный. В конце 5-х суток появляются две слепые кишки и желчный пузырь.

Зародышевые оболочки — желточный мешок, амнион и аллантаис с серозной оболочкой — это органы, выполняющие важную роль в развитии зародыша. Функционируют они только во время инкубации яиц, а перед выводом птенцов отмирают, за исключением желточного мешка, который втягивается в тело птенца перед выводом.

Желточный мешок образуется энтодермой и мезодермой в процессе роста всех трех зародышевых листов; покрывая вместо желточной оболочки весь желток, он начинает выполнять функции органа дыхания.

Перед выводом молодняка мышцы пупочного кольца и брюшной стенки начинают ритмично сокращаться и расширяться и желточный мешок частично втягивается в брюшную полость. После втягивания пупочное кольцо закрывается.

Амнион начинает образовываться в первый же день инкубации с появлением в головной части светлого поля складки эктодермы и мезодермы. Разрастаясь, складка надвигается на голову зародыша, нижняя часть складки образует амнион, а верхняя — серозную оболочку.

К 4-му дню инкубации формирование эмбриона заканчивается. Полость амниона заполняется жидкостью, которая служит средой для развивающегося зародыша. С 12—13-го дня в полость амниона поступает белок и зародыш начинает поглощать жидкость амниона через рот.

Амнион предохраняет зародыш от соприкосновения с сильно-

щелочным белком, что представляет большую угрозу для его жизни. Если складки амниона не закрываются над зародышем, то желток, имея меньшую плотность, всплывает и прижимает зародыш к скорлупе. В результате зародыш присыхает к скорлупе и погибает.

Аллантоис возникает в конце 2-х суток инкубации и является продолжением задней кишки. Выходя из тела зародыша, он растет в направлении воздушной камеры и, достигнув ее, начинает спускаться своими краями к острому концу яйца, выстилая всю внутреннюю поверхность последнего и предохраняя его от испарения воды. Зародыш выводит в полость аллантаоиса продукты обмена веществ.

С 6-го дня инкубации аллантаоис, достигая внутренней поверхности скорлупы, принимает участие в дыхании зародыша, доставляя в него через кровеносную систему кислород воздуха, проникающий в яйцо через воздушные отверстия (поры). Кровеносная система аллантаоиса связана с кровеносной системой зародыша одной аллантаоидной артерией и одной аллантаоидной веной.

Выстилая скорлупу изнутри яйца, аллантаоис принимает участие в использовании зародышем веществ скорлупы. К концу инкубации жидкость аллантаоиса в значительном количестве испаряется и частично всасывается. Аллантаоис начинает постепенно атрофироваться. Функции кровеносной системы аллантаоиса к концу инкубации прекращаются. После вывода аллантаоис остается в скорлупе.

## 6.2. ТЕХНОЛОГИЯ ИНКУБАЦИИ

Технологию инкубации разрабатывают, чтобы обеспечить вывод качественного, жизнеспособного молодняка птицы.

Производственное подразделение птицеводческого предприятия, где инкубируют яйца, называется инкубаторием. В зависимости от планируемого объема инкубируемых яиц выбирают тип инкубатора. Мощность инкубаторного парка определяется вместимостью всех инкубаторов и зависит от потребности в суточном молодняке птицефабрики, других хозяйств и населения данной зоны.

Одно из важнейших требований к инкубаторию — соответствие размеров площадей вспомогательных помещений технологическим процессам инкубации. Полы в цехе должны быть цементные или из любого водонепроницаемого материала. Устраивают их с небольшим уклоном для стока воды.

Технологический процесс в инкубатории проходит в последовательности непересекающихся технологических потоков. Инкубационные яйца доставляют в инкубаторий специальными машинами (яйцевозами). Контейнеры с яйцами перевозят в помещение

для приема и сортировки яиц. После сортировки и просмотра на овоскопе пригодные к инкубации яйца укладывают в инкубационные лотки и на тележке доставляют в дезинфекционную камеру.

После дезинфекции яйца поступают в помещение для хранения яиц (склад), где поддерживают температуру в пределах 8—12 °С и влажность 75—80 %. Затем лотки с яйцами перевозят в инкубационный зал и закладывают в инкубаторы по схеме, предусмотренной для данного типа инкубатора. На 19,5—20-е сутки инкубации яйца перемещают в выводные шкафы. Вылупившихся и обсохших цыплят переводят в помещение для сортировки и разделения по полу.

Затем цыплят направляют в цех выращивания или иное помещение, откуда они поступают на реализацию или в другие хозяйства.

Все отходы инкубации в специальных контейнерах передают на переработку с последующим использованием для кормления взрослой птицы. Лотки, тележки и другой инвентарь направляют в помещения для мойки и дезинфекции.

В лаборатории инкубатория проводят исследования качества яиц и биологический контроль процесса инкубации.

Чтобы передавать цыплят на выращивание в удобное время, то есть в первую половину дня, закладывать яйца в инкубаторы следует не позднее 18—20 ч.

На крупных птицефабриках применяют механическую сортировку яиц по массе. Эта операция облегчает укладку яиц в лотки и позволяет получать цыплят, одинаковых по живой массе. Лотки с отобранными яйцами устанавливают в тележку и за 6—8 ч до закладки доставляют в инкубатории для предварительного обогрева. При закладке в инкубатор холодных яиц они будут отпотевать под влиянием большой разницы температур инкубатора и внешней среды. Кроме того, размещение в инкубаторе большого числа холодных яиц значительно снижает температуру в камере на довольно продолжительное время, что приводит к отставанию в развитии зародыша.

Барабан в инкубаторах типа «Универсал» должен быть всегда уравновешен одинаковым числом лотков с яйцами, устанавливаемых сверху и снизу вала. При неполной закладке лотки с яйцами на ярусах размещают равномерно: в середину яруса ставят лотки, заполненные яйцами, а по краям — пустые или наоборот. Барабан всегда должен быть заполнен всем комплектом инкубационных лотков, если даже они пустые.

При полной загрузке шкафа инкубатора в нем находится 5—6 партий яиц, закладываемых в разные сроки. Поэтому в процессе инкубации в инкубаторе содержатся яйца с эмбрионами различных возрастов — от только что начавших развитие до почти готовых к выводу цыплят. На начальных стадиях развития эмбрионам желательно давать тепла больше, чем это предусмотрено режи-

мом, а эмбрионы старших возрастов сами выделяют тепло, и поэтому для них температура должна быть ниже нормы. Однако современные системы обогрева и вентиляции инкубационных камер не позволяют выполнять эти условия. В связи с этим при инкубации применяют метод разобренных закладок. Суть его заключается в том, что лотки с яйцами расставляют по ярусам с таким расчетом, чтобы на соседних ярусах находились яйца с максимально возможной разницей эмбрионов по возрасту. В этом случае эмбрионы старшего возраста выделяют в окружающую среду через поры скорлупы излишнее тепло, а «молодые» эмбрионы это тепло воспринимают.

**Отбор инкубационных яиц.** На инкубацию принимают яйца от кур яичных пород не моложе 7 мес, мясо-яичных — 8 и мясных — 9 мес, которые должны соответствовать определенным требованиям (табл. 38).

**38. Требования к качеству инкубационных яиц**

Показатель	Куры		Индеек	Утки	Гуси	Цесарки	Перепела
	яичных пород	мясных и мясо-яичных пород					
Масса яиц, г:							
для пополнения племенного стада	52—62	52—67	75—90	70—90	130—180	38—50	10—13
для пополнения промышленного стада	50—65	50—70	70—100	68—100	120—220	36—52	8—15
Диаметр воздушной камеры, см, не более	1,8	1,8	3,0	3,0	3,5	1,5	0,4
Содержание в 1 г желтка, мкг, не менее:							
витамина А	6	6	6,5	7,5	7,5	10	20
витамина В <sub>2</sub>	4	4	4,5	6	7	6	8
каротиноидов	18	18	18	18	20	30	5
Оплодотворенность яиц, %, не менее	92	90	88	90	87	80	80
Вывод здорового молодняка, %, не менее	78	75	67	70	65	65	65
Индекс формы яйца, %	73—80	76—80	70—75	67—76	60—70	75—80	65—70
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,075	1,075	1,080	1,080	1,090	1,125	1,070
Соотношение массы белка и желтка	2 : 1	2 : 1	1,8 : 1	2 : 1	1,8 : 1	2 : 1	1,9 : 1
Упругая деформация, мкм	22	25	25	22	19	18	18
Единицы ХАУ	80	75	77	77	83	80	80
Толщина скорлупы, мм	0,35	0,34	0,45	0,39	0,50	0,55	0,20

Оптимальный срок хранения яиц до инкубации 6—7 дней.

Непригодными для инкубации считаются яйца неправильной формы, с пороками скорлупы (известковые наросты, насечки, мраморность скорлупы и т. д.); с очень подвижным желтком; двухжелтковые; с кровяными включениями; с неправильно расположенной воздушной камерой.

При просвечивании яиц на овоскопе обнаруживают такие скрытые пороки, как насечки; мраморность или пятнистость скорлупы; кровяные включения; «выливка»; порванность градинок; «красюк» (когда желток смешивается с белком); неправильное расположение и большой размер воздушной камеры. Выбраковывают яйца при смещении воздушной камеры в сторону или на острый конец яйца. Размер воздушной камеры позволяет судить о сроках хранения яиц. При длительном хранении диаметр воздушной камеры достигает 1,8—2 см. При этом ухудшается качество белка, наступает его разжижение и резко снижается выводимость яиц.

Форма яиц должна быть правильной, так как она влияет на положение эмбриона. Слишком круглые или вытянутые яйца имеют более низкую выводимость. Форму можно определить по внешнему виду, но более точно по индексу (отношение малого диаметра яйца к большому, умноженное на 100) или с помощью индексометра ИМ-1. Для инкубации пригодны яйца с индексом формы 73—80 %.

**Сбор, транспортирование и хранение яиц.** От того, насколько правильно организованы операции по сбору, перевозке и хранению яиц, зависят результаты инкубации. Например, антисанитарное состояние птичников, гнезд приводит к появлению значительного числа загрязненных яиц, сильно обсемененных микроорганизмами и вследствие этого быстро портящихся. Чистые и грязные яйца собирают и укладывают в разную тару. Особенно сильно загрязнены яйца уток, что снижает их инкубационные качества. Целесообразно чистую подстилку в гнезда уток добавлять вечером, так как утки, как правило, несутся рано утром, и начинать сбор яиц как можно раньше.

При инкубации загрязненных яиц отмечается большой процент эмбриональной смертности (кровяных колец и тумачков), а также гибель выведенного молодняка в первые 3 дня их жизни в связи с заражением бактериями и плесневыми грибами.

Яйца в инкубаторий необходимо доставлять ежедневно. В холодное время года при перевозке их утепляют. Летом яйца желательно перевозить утром или вечером. Яйца распаковывают и укладывают в лотки в прохладном помещении (чтобы избежать отпотевания), после чего их переносят на склад.

Яйца с момента снесения до закладки в инкубатор хранят при соответствующих условиях: куриные и индюшиные — не более 5—6 дней; утиные — 7—8; гусиные и цесариные — 10 дней. При более

длительных сроках хранения вывод молодняка снижается приблизительно на 4 % за каждый день хранения сверх указанного срока, а качество выведенного молодняка ухудшается.

В помещении для хранения яиц температура воздуха должна поддерживаться в пределах 8—12 °С, а влажность воздуха — 75—80 %. Для этого необходимо обеспечить вентиляцию, а при высокой температуре воздуха, особенно в южных районах, применять кондиционеры.

Перед закладкой яиц в инкубатор (за 6—8 ч) лотки с инкубационными яйцами переносят со склада в инкубационный зал.

Ухудшение качества инкубационных яиц при хранении объясняется рядом процессов, происходящих в белке и желтке яйца, изменяющих их структуру и состав. Сквозь поры скорлупы проникают микроорганизмы, которые при охлаждении яйца засасываются в него. Плесневые споры, попав на поверхность яйца, удерживаются в воронкообразных отверстиях пор скорлупы и затем при благоприятной для них влажности прорастают.

Для сохранения инкубационных качеств яиц их периодически кратковременно подогревают и охлаждают. Такой способ хранения яиц соответствует естественным условиям (птица во время яйцекладки, находясь в гнезде, подогревает лежащие там ранее снесенные яйца). Установлено, что при хранении куриных яиц до 15—20 дней с периодическим ежедневным 2-часовым подогревом при температуре 37,5 °С выводимость их снижается незначительно по сравнению с хранением в течение 5—6 дней.

Периодические подогревы яиц с последующим охлаждением предотвращают гибель эмбрионов как при хранении, так и в первые дни инкубации.

Доинкубационная выбраковка яиц не является основным средством улучшения их инкубационных качеств. Повышение инкубационных качеств яиц зависит прежде всего от качества птицы в племенном стаде и зоотехнической работы, проводимой с ней. Яйца птицы с высокой выводимостью вообще бракуют лишь по определенным признакам: бой, насечка, неправильная форма, очень мелкие или крупные, двухжелтковые.

После удаления самцов яйца для инкубации можно отбирать от кур в течение 7—8 дней, индеек — 15—20, уток и гусей — 5—7 дней.

### **6.2.1. ИНКУБАТОРИЙ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ИНКУБАТОРОВ**

Все проводимые в инкубатории операции можно объединить в три группы: приемка и обработка яиц, инкубация яиц, вывод и обработка молодняка.

Производственные помещения инкубатория должны быть изолированы друг от друга, в них необходимо поддерживать определенные параметры микроклимата (табл. 39).



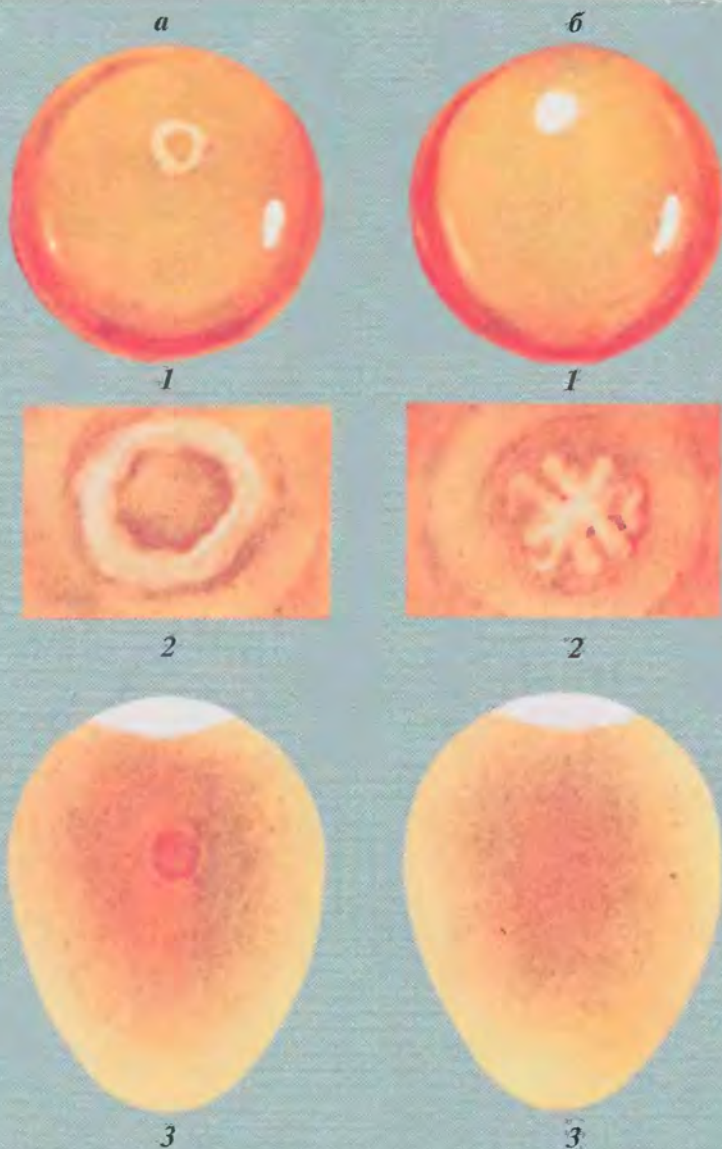


Таблица 1. Диски яиц:

*a* — бластодиск виден: 1 — желток оплодотворенного яйца перед инкубацией; 2 — увеличенный бластодиск; 3 — просвеченное яйцо через 18 ч инкубации; *b* — бластодиск не виден: 1 — желток неоплодотворенного яйца; 2 — увеличенный зародышевый диск; 3 — просвеченное яйцо через 18 ч инкубации



1



2



3



4

Таблица 2. Яйца, непригодные для инкубации:

1 — желток опущен в острый конец яйца; 2 — желток смешан с белком; 3 — пятно; 4 — «тумак»



1



2



3

Таблица 3. Куриные яйца, просвеченные на 7-й день инкубации:

1 — хорошо развитый зародыш (полностью утоплен в желтке); 2 — несколько задержанное развитие зародыша; 3 — рост и развитие зародыша сильно отстают от нормы



1



2



3

Таблица 4. Куриные яйца, просвеченные на 12-й день инкубации:

1 — хорошее развитие зародыша (аллантаис покрыл все содержимое яйца); 2 — несколько отсталое развитие (аллантаис закрывается с опозданием); 3 — очень отсталое развитие зародыша



1



2



3



4

Таблица 5. Куриные яйца, просвеченные на 20-й день инкубации:

1 — подготовленное к выводу яйцо; 2 — задержанное развитие зародыша; 3 — ускоренное начало вывода при неиспользованном белке; 4 — отсталое развитие зародыша

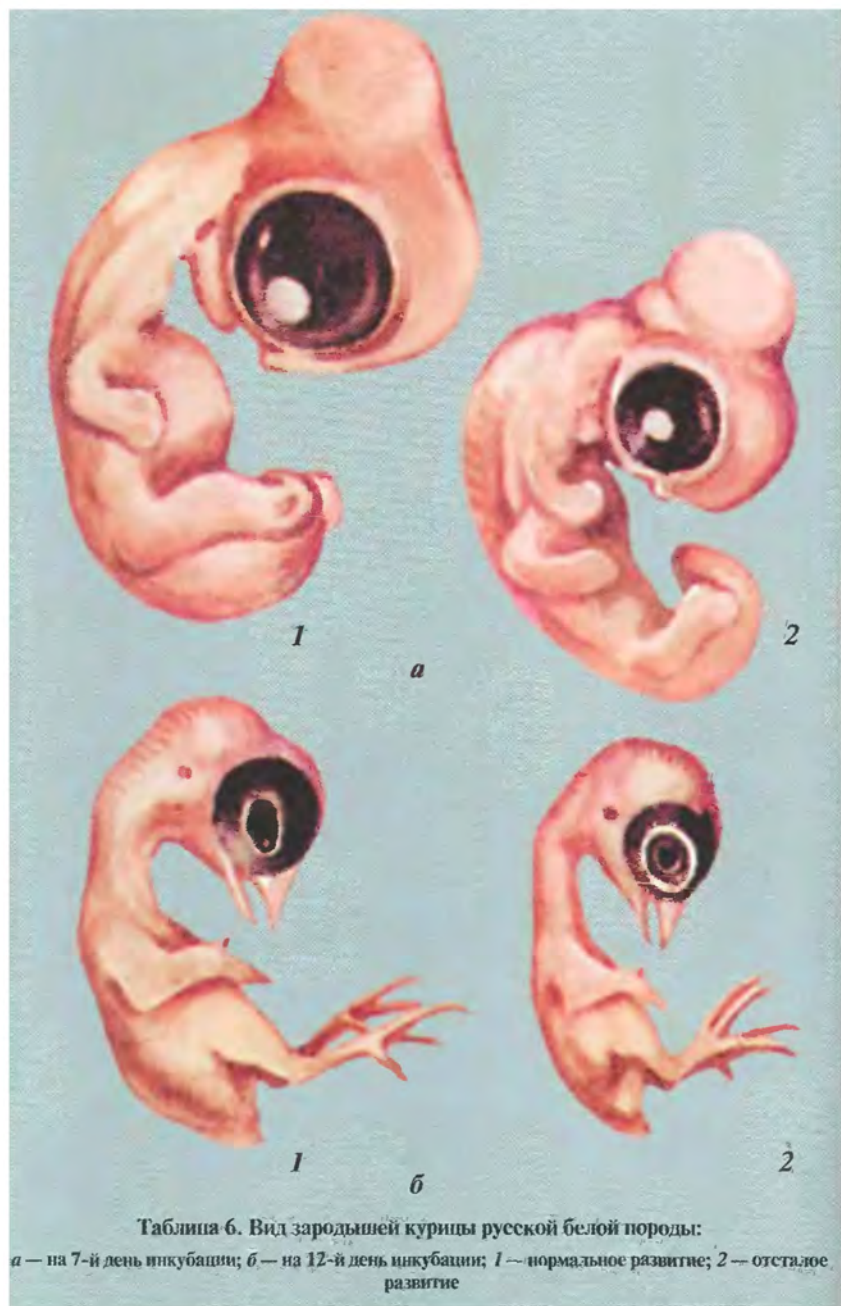


Таблица 6. Вид зародышей курицы русской белой породы:

а — на 7-й день инкубации; б — на 12-й день инкубации; 1 — нормальное развитие; 2 — отсталое развитие



1

2

*a*



1

2

*б*

Таблица 7. Вид зародышей на поздних стадиях инкубации:

*a* — зародыш курицы русской белой породы на 20-й день инкубации; *б* — зародыш утки пекинской породы через 24 дня инкубации; 1 — нормальное развитие; 2 — отставое развитие



1.



2.



3.



4.

Таблица 8. Яйца с мертвыми зародышами, погибшими в процессе инкубации:

1 — на 2—4-й день; 2 — на 5—6-й день; 3 — на 7—11-й день; 4 — на 12—19-й день





Таблица 9. Болезни зародышей:

*a* — прогнатизм у зародыша гуся; *b* — микрометрия у зародышей кур; *1* — при недостатке витамина В<sub>2</sub>; *2* — отложение мочекислых солей в почках; *в* — атрофия мышц ног у зародыша курицы при недостатке витамина В<sub>12</sub>.



1



2

Таблица 10. Атаксия:

1 — опистотические спазмы; 2 — эмпростотические спазмы

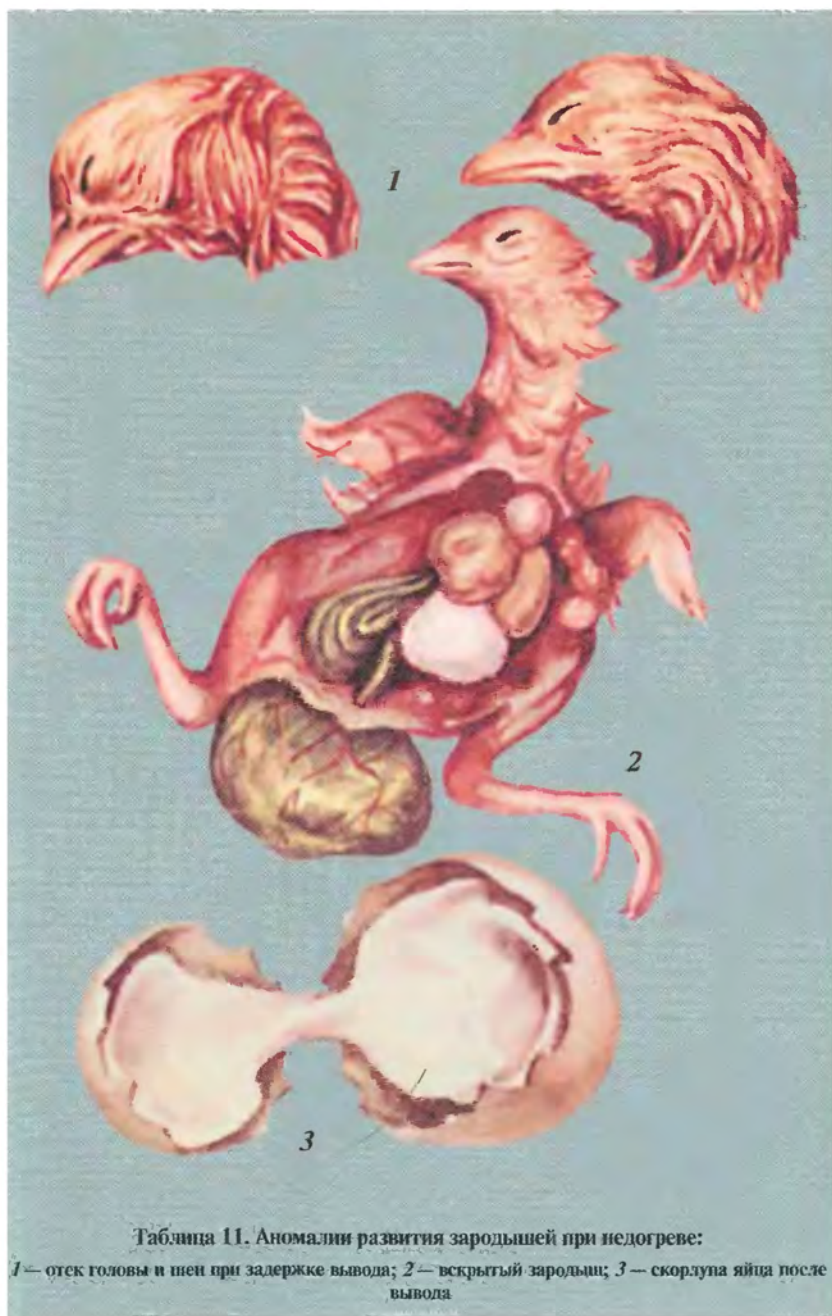


Таблица 11. Аномалии развития зародышей при недогреве:

1 — отек головы и шеи при задержке вывода; 2 — вскрытый зародыш; 3 — скорлупа яйца после вывода



1



2



3



4

Таблица 12. Аномалии развития зародышей при перегреве:

1 — уродства головы; 2 — эктопия внутренних органов; 3 — подкожные кровоизлияния;  
4 — скорлупа яйца после вывода;



5— не полностью втянутый желточный мешок; 6 — вскрытый «задохлик»



Таблица 13. Аномалии при нарушении влажностного режима при инкубации:  
1 — наклеив скорлупы (при высокой влажности); 2 — разрушение скорлупы (при низкой влажности); 3 — вскрытый «задохлик» (при высокой влажности)



1



2

Таблица 14. Вскрытое и вылитое неполноценное яйцо:

1— вид сверху; 2— вид сбоку



1



2

Таблица 15. Вскрытое и вылитое полноценное яйцо:

1— вид сверху; 2— вид сбоку



### 39. Рекомендуемый микроклимат в помещениях инкубатория

Производственные помещения	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Для приемки яиц	15—22	60—70	0,2
Для сортировки яиц	18—22	60—70	0,2
Для хранения яиц	8—12	75—80	0,2
Дезинфекционные камеры:			
работающие на формалине	35	80	0,6
на озоне	18	60	0,6
Инкубационный зал	20—22	50—70	0,3
Выводной зал	20—22	50—70	0,3
Для обработки молодняка	24—26	60—65	0,2
Для временного размещения выведенного молодняка	28—30	60—65	0,5
Моечная	18—22	До 90	0,3

В помещениях инкубатория следует создавать избыточное давление воздуха, чтобы он перемещался по направлению от зоны приемки инкубационных яиц до зоны вывода и отправки молодняка.

Размеры инкубатория зависят от мощности птицефабрики и максимального числа яиц, закладываемых на инкубацию, типа инкубатора.

Следует помнить, что в каждом инкубатории необходимо ежегодно проводить месячный профилактический перерыв. В это время все производственные помещения, а также оборудование и инвентарь тщательно моют и дезинфицируют. Проводят текущий ремонт всего оборудования, а при необходимости и его замену.

На крупных птицеводческих предприятиях с напряженным технологическим графиком рекомендуется иметь два инкубатория, в этом случае исключаются перебои с поставкой суточного молодняка на выращивание.

Обычно инкубатории строят по типовым проектам, в которых учитывают производственную мощность птицефабрики, вместимость шкафов инкубатора, вид и направление продуктивности птицы, а также спрос населения на суточный молодняк.

Существуют различные типы инкубаторов. В инкубаторе создают все необходимые условия для нормальной инкубации яиц и вывода птенцов. В комплект любого инкубатора должны входить: лотки для инкубирования яиц; нагреватели и приборы для контроля и регулирования необходимой температуры воздуха; увлажнители и приборы для поддержания определенной влажности; вентиляционные устройства; электрооборудование и сигнализация; механизмы для поворота лотков с яйцами.

Инкубаторы бывают инкубационные, выводные и совмещенные. Инкубационные предназначены для инкубации яиц до момента наклева птенцами скорлупы; выводные — для вывода молодняка; совмещенные — для инкубации и вывода молодняка одновременно.

Отечественная промышленность выпускает инкубаторы «Универсал-45», «Универсал-50», «Универсал-55», ИКП-90, ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15.

Техническая характеристика некоторых из них приведена в таблице 40.

40. Характеристика инкубаторов

Параметры	«Универсал-55»		ИКП-90 «Кавказ»		ИУП-Ф-45	ИУВ-Ф-15
	инкубационный	выводной	инкубационный	выводной		
Вид охлаждения	Воздушное				Водяное	
Вместимость яиц, шт.	48 000	8000	78 624	13 104	48000	16 000
Число шкафов	3	1	6	1	3	1
Вместимость шкафа, яиц	16 000	8000	13 104	13 104	16 000	16 000
Число лотков в шкафу	104	52	104	104	104	112
Место установки лотков	Барабан	Стеллаж	Блок-тележка	Блок-тележка	Барабан	Блок-тележка

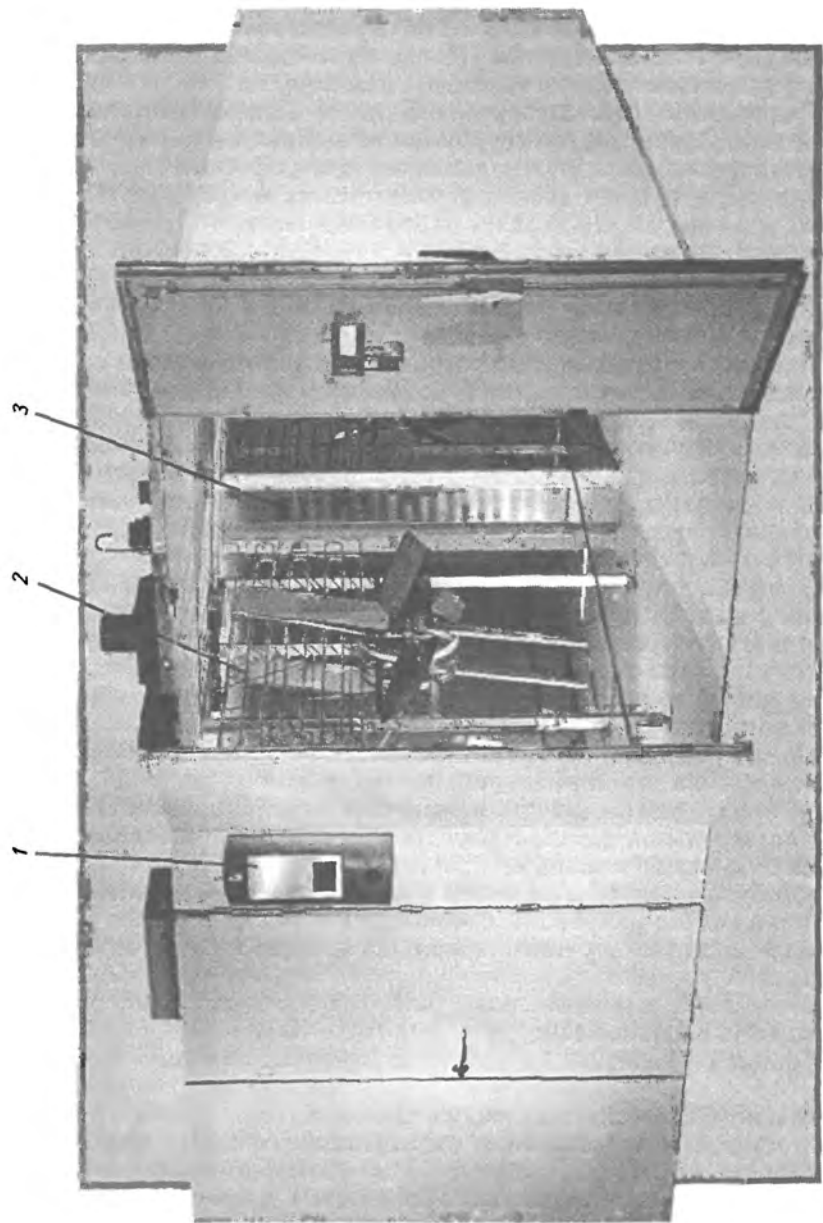
Наиболее распространены в нашей стране инкубаторы типа «Универсал». Инкубатор «Универсал-55» предназначен для инкубации яиц птицы всех видов. Он имеет 2 самостоятельных агрегата: инкубационный и выводной. Инкубационный агрегат состоит из трех шкафов, которые могут работать в автономном режиме, и одного выводного. При полной загрузке в инкубаторе находится 7 партий яиц: 6 — в инкубационных камерах и 1 — в выводной.

В каждую камеру инкубатора вмещается 104 инкубационных лотка. Инкубатор имеет защиту от перегрева: при температуре выше 38,3°С автоматически открываются воздушные заслонки и включаются световая и звуковая сигнализации.

Инкубатор ИКП-90 «Кавказ» предназначен для инкубации крупных партий яиц. Он состоит из блока инкубационных камер (6 камер в одном корпусе) и одной выводной камеры. Инкубационные яйца укладывают в лотки вместимостью 126 яиц каждый, которые помещают в тележки. Одна тележка рассчитана на 26 лотков. В инкубационную камеру закатывают 4 тележки. Каждая камера оснащена автономной аппаратурой, позволяющей создавать необходимый режим для инкубации яиц любого вида птицы. Так же как и инкубатор «Универсал-55, имеет блок защиты от перегрева яиц.

ИКП-90 имеет воздушное охлаждение, и для его нормальной работы необходимо поддерживать в помещениях температуру 18—22°С. Максимальная температура воздуха не должна превышать 27°С.

Инкубаторы ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15 представляют собой модернизированный вариант инкубатора «Универсал-55», который



**Рис. 29. Инкубационный шкаф «Петерсайм»:**

1 — пульт управления; 2 — нагревательный элемент; 3 — лотки с яйцами

состоит из инкубатора универсального предварительного (ИУП) и инкубатора универсального выводного (ИУВ).

Выводной инкубатор ИУВ-Ф-15 отличается от инкубатора «Универсал-55» вместимостью (16 тыс. куриных яиц) и может работать в комплекте с любым другим инкубатором.

Из зарубежных инкубаторов наибольшее распространение получили инкубаторы американской фирмы «Джемсвей», бельгийской «Петерсайм» (рис. 29), голландской «Пасреформ» и др.

Завод «Пятигорсксельмаш» выпускает также инкубаторы ИПХ-3 на 3000 яйце-мест и ИСУ-12 на 10 350 яйце-мест.

### 6.2.2. РЕЖИМ ИНКУБАЦИИ

Независимо от конструкции каждый инкубатор должен создавать следующие условия для нормального эмбрионального развития птицы: температуру, необходимую для развития зародыша; достаточную влажность воздуха; вентиляцию, обеспечивающую удаление вредных газов из камеры и доставляющую свежий, насыщенный кислородом воздух; периодический поворот яиц для обеспечения равномерного их обогрева и исключаящий прилипание эмбриона к скорлупе.

**Микроклимат инкубатора.** Температура — важнейший фактор режима инкубации. Эмбрион начинает развиваться при температуре окружающего воздуха от 27 до 43 °С. Поэтому хранить инкубационные яйца летом в обычных помещениях без регулируемого микроклимата нельзя, особенно в южной зоне нашей страны. В этом случае и без инкубации может начаться эмбриональное развитие, но зародыши вскоре погибнут в связи с недостатком тепла для нормального развития.

При более низкой по сравнению с оптимальной температуре развитие зародыша замедляется, срок инкубации растягивается, молодняк выводится слабый.

Высокая температура вызывает усиленный рост и развитие эмбрионов в начале инкубации и повышает отход их в конце. Цыплята выводятся раньше нормального срока. Они мелкие, шустрые и слабые.

В инкубаторе в разные сроки развития зародыша температура должна быть в первые 2 дня 38 °С, с 3-го по 10-й — 37,8; с 11-го по 16-й — 37,5; с 17-го по 19-й — 37,2; с 20-го по 21-й день — 36,9—37 °С.

Однако придерживаться таких рекомендаций очень трудно, если в камере находятся яйца с эмбрионами разных возрастов. Поэтому при инкубации выбрана оптимальная температура 37,5—37,7 °С. Кроме того, требования эмбрионов к разной температуре в разные периоды своего развития достигаются за счет так называемого режима разобценных закладок, при котором лотки с яйца-

ми размещают в камере по определенной схеме. Суть ее заключается в том, что между соседними ярусами должны находиться лотки с яйцами разных возрастов. При этом яйца с эмбрионами старших возрастов сами выделяют тепло, которое поглощают яйца соседних ярусов с только что начавшимся эмбриональным развитием.

Влажность воздуха в инкубаторе влияет на обогрев яиц и испарение ими влаги. В инкубации пользуются показателем относительной влажности — отношением количества водяных паров к возможному предельному их содержанию при данной температуре, выраженной в процентах.

Когда наружный воздух попадает в инкубатор и нагревается, относительная влажность его сильно снижается. Поэтому, чтобы сохранить ее на прежнем уровне, воздух увлажняют.

Низкая влажность особенно неблагоприятна в начале инкубации. Значительное выделение яйцами влаги может вызвать водное голодание эмбриона, уменьшить переход воды из белка в желток. В конце инкубации в выводной период низкая влажность ухудшает теплоотдачу и ведет к быстрому высыханию подскорлупных оболочек. Они становятся очень плотными, и цыплята погибают, не сумев прорвать их. Такую категорию погибших птенцов называют «задохликами».

Очень высокая влажность также неблагоприятно сказывается на развитии зародыша. Она приводит к тому, что к концу инкубации в оболочках зародыша остается много влаги, что мешает проклеву и часто вызывает гибель зародыша. Кроме того, избыточная влажность способствует развитию в инкубаторе и на скорлупе яиц бактерий и плесневых грибов.

Наиболее благоприятная для инкубации влажность 50—60 %. Во время вывода ее повышают до 68—72 %.

Во время инкубации яйца поглощают большое количество кислорода и выделяют много диоксида углерода, поэтому необходим приток свежего воздуха.

Недостаток кислорода вызывает уродства и гибель зародышей. Нормальный состав воздуха в инкубаторе обеспечивается при 4—6-кратном обмене его в 1 ч.

Принудительная вентиляция не только обеспечивает приток кислорода и вынос вредных газов, но и доставку теплого воздуха к яйцам от источников обогрева.

Независимо от конструкции инкубатора необходимо, чтобы воздушный поток равномерно проникал во все зоны камеры, не создавая застойных зон.

Для обеспечения равномерного обогрева яйца необходимо поворачивать. В инкубаторах, где температура вокруг яиц более уравнена, яйца поворачивают каждые 1—2 ч вплоть до перевода их на вывод. Во время поворота лотки с яйцами должны отклоняться от горизонтали поочередно на 45° то в одну, то в другую сторону.

Если яйца с первых дней не поворачивать, то бластодерма и за-

родыш, находясь близко к подскорлупным оболочкам, могут к ним присохнуть и зародыши погибнут.

**В ы в о д ц ы п л я т.** Выводной период отличается от инкубационного прежде всего тем, что лотки с яйцами прекращают поворачивать. В этот период влажность воздуха в камере повышают до 68—72 %, а температуру снижают до 37,2 °С.

В крупных промышленных инкубаторах существуют специальные выводные шкафы с автономной системой микроклимата. В эти шкафы и переносят яйца в выводной период.

В небольших инкубаторах, используемых для лабораторных исследований в фермерских и приусадебных хозяйствах, эту задачу решают двумя способами. В относительно крупных инкубаторах, вмещающих несколько сотен или тысяч яиц, в нижней части камеры, как правило, предусматривается отделение со стеллажами для горизонтального размещения лотков с яйцами, предназначенными на вывод. В этом случае можно закладывать несколько партий яиц и одновременно инкубировать их и выводить птенцов. В инкубаторы малой мощности закладывают только одну партию яиц, которые одновременно переводят на вывод.

Крупные яйца переводят на вывод в 18—18,5 сут или при появлении наклева. Если яйца инкубировались при нормальном температурно-влажностном режиме, то вывод молодняка кур яичных пород заканчивается к концу 21-х суток инкубации, мясных — 21,5 сут.

Во время вывода молодняка инкубатор открывать не следует, так как охлаждение нарушает режим инкубации яиц и вывод затягивается. Выбирают молодняк только полностью обсохший.

**Особенности инкубации яиц птицы других видов.** Главное отличие при инкубации утиных, гусиных и индюшиных яиц по сравнению с куриными заключается в том, что у них различная масса яиц и соответственно различная продолжительность инкубационного периода.

Чем крупнее яйца, тем больше места они занимают в лотках и следовательно тем меньше их вмещается в инкубатор. Считают, что лоток вмещает яиц уток и индеек 75 % по сравнению с куриными, гусей — 40, цесарок — 110. В инкубационные лотки утиные, гусиные, цесариные и индюшиные яйца (легких и средних пород) укладывают рядами в шахматном порядке (в замок) тупым концом вверх. Совместная инкубация яиц птицы разных видов крайне нежелательна.

**Инкубация утиных яиц.** Яйца уток чаще, чем других видов птицы, бывают загрязнены. Через крупные поры скорлупы микроорганизмы свободно проникают внутрь яйца, быстро там размножаются, и возникает так называемый «тумак»\*. Поэтому во время инкубации необходимо внимательно следить и немедленно удалять яйца с потемневшей зеленоватой или синеватой скорлупой.

---

\*«Тумак» — яйцо с темным непрозрачным содержимым.

Утиные яйца укладывают в лоток горизонтально или наклонно (30—40°). Так как они значительно крупнее, чем куриные, содержат меньше воды и больше жира, то в первые 4—5 сут инкубации для них желательна более высокая температура. Во второй половине инкубации зародыши сами начинают выделять излишнее тепло, поэтому яйца необходимо охладить. Для этого открывают двери инкубатора, выключают печи, но оставляют работать вентилятор. Для более быстрого охлаждения применяют опрыскивание яиц водой комнатной температуры. Охлаждение проводят до тех пор, пока температура поверхности яиц не достигнет 30—32 °С. Охлаждают яйца 2 раза в сутки по 20—40 мин в зависимости от температуры окружающего воздуха примерно на 14—15-е сутки инкубации (после замыкания аллантоиса) и до перевода на вывод.

Продолжительность инкубации утиных яиц кряквенных пород и линий составляет 27,5—28,0 сут, мускусных уток — 34—36 сут. В выводной шкаф их переносят на 24—25-е и 30—32-е сутки соответственно.

*Инкубация гусиных яиц.* Яйца гусей самые крупные из яиц основных видов домашней птицы. Этим и объясняется горизонтальная укладка их в лотки, поскольку во всех инкубаторах лотки рассчитаны на куриные и утиные яйца. Принцип размещения яиц в лотках в шахматном порядке сохраняется и для гусиных яиц. Однако при горизонтальном расположении яйца укладывают не слишком плотно и пустоты между ними заполняют бумагой, чтобы избежать их перемещения и выпадения при поворотах лотка.

В связи с тем что гусиные яйца в пищу не употребляют, целесообразно все яйца, за исключением явного брака, закладывать на инкубацию. При этом желательно сортировать их по величине, так как разница в массе может достигать 60—80 г.

В период инкубации с 1-го по 15-й день режим должен быть примерно таким же, как для куриных яиц. С 14-го дня температуру снижают до 37,4 °С и 2 раза в день яйца охлаждают по той же схеме, что и для утиных яиц. Срок инкубации гусиных яиц 29,5—30 сут. В выводной шкаф их переносят на 27,5—28-е сутки инкубации.

*Инкубация индюшиных яиц.* Так как режим инкубации индюшиных яиц близок к таковому куриных, то при необходимости допускается их совместное инкубирование. Индюшиные яйца укладывают в лоток наклонно (30—40°) или горизонтально. Срок инкубации 27—28 суток. На вывод переводят на 25-е сутки инкубации.

### 6.2.3. БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ИНКУБАЦИИ

Биологический контроль инкубации — это комплекс приемов (определение качества инкубационных яиц, эмбрионального развития и качества суточного молодняка), направленных на своевременное обнаружение и устранение причин низкого вывода птенцов.

В производственных условиях используют следующие приемы биологического контроля: оценку яиц до инкубации; прижизненную оценку развития зародыша; вскрытие яиц с погибшими эмбрионами; оценку качества суточного молодняка [см. цв. вкл. II (фотографии М. В. Орлова, 1987)].

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

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

При внешнем осмотре выбраковывают очень мелкие и очень крупные яйца, а также яйца неправильной формы, с трещинами на скорлупе и наростах. При просвечивании на овоскопе выбраковывают двухжелтковые яйца, с неправильно расположенной воздушной камерой, с обрывом градинок, с разрывом желточной оболочки, с кровяными и другими посторонними включениями. В случае необходимости вскрывают около 5 % яиц. При этом определяют их оплодотворенность, количество каротиноидов в желтке, слоистость белка (см. цв. вкл. II, табл. 2).

**Приемы контроля во время инкубации.** Простой, но эффективный прием контроля — учет потери яйцами влаги. Для этого периодически взвешивают контрольный лоток с яйцами: сначала перед закладкой в инкубатор, затем на 7, 12 и 19-е сутки инкубации. В норме за 19 сут инкубации куриные яйца теряют 12—13 % первоначальной массы.

Во время инкубации яиц основной прием биологического контроля — просвечивание яиц. Сроки овоскопирования яиц птицы разных видов приведены в таблице 41.

**41. Сроки овоскопирования яиц, сут (по Орлову М. В.)**

Вид птицы	Последовательность просмотра		
	I	II	III
Куры	6,5—7,5	10,5—11	18,5—19
Индейки	8,0—8,5	12,0—13,5	24,5—25
Утки	7,5—8,0	12,5—13	24,5—25
Гуси	9,5—10	14,0—15,0	27,5—28
Цесарки	8,0—8,5	13,0—13,5	24,0—24,5

При первом просмотре прежде всего выбраковывают неоплодотворенные яйца, затем яйца с пороком «кровоное кольцо» (на поверхности желтка хорошо видны кровеносные сосуды в виде кольца неправильной формы).

Состояние живых зародышей оценивают по расположению в яйце кровеносных сосудов, величине воздушной камеры (см. цв. вкл. II, табл. 3).



Особенно важен первый просмотр всех инкубируемых куриных яиц.

Характерный признак хорошего развития зародыша при втором просмотре — замыкание аллантаоиса на остром конце яйца (см. цв. вкл. II, табл. 2).

При третьем просмотре, в частности куриных яиц на 19-е сутки инкубации, хорошо развитый цыпленок занимает примерно 2/3 яйца, воздушная камера большая, ее границы волнисты и подвижны (см. цв. вкл. II, табл. 5).

Второй и третий просмотры проводят по мере необходимости, выборочно (см. цв. вкл. II, табл. 6, 7).

Приемы контроля после инкубации. Прежде всего о качестве инкубации можно судить по срокам наклева и вывода молодняка. Слишком ранний наклев и вывод чаще всего связаны с перегревом яиц во время инкубации, поздний — недогревом или неполноценными яйцами.

Хороший показатель качества яиц, а следовательно, соблюдения режима инкубации — высокие сохранность и живая масса молодняка в первые 2 нед жизни. Основной отход птенцов наблюдается именно в этот период. При правильном режиме инкубации биологически полноценных яиц отход к концу первой недели за счет слабых и больных птенцов бывает на уровне 1—2 %.

При выращивании цыплят, полученных из биологически неполноценных яиц или со значительными нарушениями режима инкубации, в первые 2 нед отход молодняка значительно повышается и может составить 15 % и более от принятых на выращивание (см. цв. вкл. II, табл. 8—13).

Особенности инкубации яиц в домашних условиях. В связи с заметно увеличившимся интересом сельского и даже городского населения к домашнему птицеводству возросла потребность в инкубации яиц в домашних условиях. В хозяйствах, где содержат 10—20 кур, получение птенцов прекрасно решается с помощью 2—3 наседок. Однако в последнее время растет число фермерских и приусадебных хозяйств, разводящих сотни голов, для которых необходима искусственная инкубация.

Для приусадебных и фермерских хозяйств в нашей стране выпускают довольно много инкубаторов различной вместимости. Из них наиболее известны и надежны инкубаторы завода «Пятигорсксельмаш» (табл. 42).

Эти инкубаторы менее совершенны, но при грамотной работе с ними позволяют получить достаточно высокий вывод молодняка. При работе с такими инкубаторами нужно иметь в виду, что в сельской местности часто отключают электроэнергию на несколько часов. Если электроэнергия отключается на 3—4 ч и в помещении инкубатора поддерживается температура 17—20 °С, то значительного вреда это не окажет, только срок вывода будет более поздним.

#### 42. Техническая характеристика инкубаторов малой мощности

Параметры	ИПХ-01	ИЛУФ-03	ЦРВИ	ИБМ-250	ИЛБ-05
Напряжение в сети, U	220	220	220	220	220
Потребляемая мощность, Вт/ч, не более	180	360	250	200	500
Полная загрузка куриных яиц, шт.	100	300	475	250	770
Регулирование температуры в пределах, °С	37,8 ± 0,4	37,8 ± 0,4	35—40	35—40	37,8 ± 0,4
Точность поддержания температуры, °С	±0,7	±0,7	±0,5	±0,5	±0,7
Система обогрева	Воздушная	Воздушная	Водяная	Водяная	Воздушная
Влажность, %	50—70	50—70	55—70	55—70	50—70
Габаритные размеры, мм	850 × 750 × × 1075	850 × 750 × 1075	850 × 750 × × 1075	500 × 500 × 1000	880 × 680 × × 1050
Масса, кг, не более	40	110	45	25	70
Выводимость, %, не менее	86	87	87,5	87,5	87,5

Кроме того, механизмы, осуществляющие поворот яиц в таких инкубаторах, часто выходят из строя, а в некоторых конструкциях вообще не предусмотрены. В связи с этим можно рекомендовать поворачивать яйца всего лишь 3—4 раза в день. Температурные колебания при инкубации в пределах 37—38 °С вполне допустимы, но только если они действительно колебания, а не постоянная температура.

**Контрольные вопросы и задания.** 1. Охарактеризуйте основные инкубационные качества яиц. 2. Опишите процесс развития зародыша. 3. Какова последовательность технологических процессов при инкубации яиц? 4. Расскажите об устройстве инкубатора. 5. Каковы основные параметры микроклимата при инкубации яиц? 6. Какие процессы происходят в инкубаторе при инкубации яиц? 7. Как проводят биологический контроль развития зародышей в яйце? 8. Каковы особенности инкубации яиц птицы разных видов?

## Глава 7

# КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ



Кормление сельскохозяйственной птицы — один из важнейших производственных процессов, обеспечивающих эффективность отрасли, который основывается на научных методах и приемах. Современные методы ведения птицеводства на промышленной основе с использованием новых высокопродуктивных линий и кроссов птицы требуют дальнейших научных разработок по совершенствованию системы нормирования и режима кормления птицы, а также способов, обеспечивающих эффективное использование питательных веществ кормов при оптимальном протекании обменных процессов в организме.

Сотрудниками ВНИТИП совместно с учеными других учебных и научных учреждений (МГАВМиБ МСХА, НПО «Биотехнология» и др.) разработаны Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы (2000 г.), которые, как и все другие изменения в области кормления птицы, произошедшие в последние годы, учтены при написании данной главы.

### 7.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ НОРМИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ

Система нормированного кормления предусматривает прежде всего обеспечение физиологической потребности птицы в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах, сохранение ее здоровья.

Суточная потребность птицы в корме, а следовательно, в питательных веществах и энергии зависит от ее генотипа, возраста, живой массы, уровня продуктивности, условий содержания и кормления (питательность и состав комбикормов). Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма и производства продукции необходимо, чтобы птица ежедневно получала определенное количество воды, протеина, жира, углеводов, витаминов, минеральных веществ.

При оценке кормов по комплексу питательных веществ и обменной энергии различают: энергетическую, или общую, протеи-

новую, аминокислотную, жировую, углеводную, витаминную и минеральную питательность. Под общей питательностью понимают сумму переваримых питательных веществ корма, протеина, углеводов, жиров. Для птицы ее оценивают по содержанию обменной энергии, то есть по физиологически полезной (метаболической) энергии. Именно она обеспечивает важнейшие физиологические процессы в организме птицы (рост, развитие, образование яиц, нормальное функционирование всех систем) и поэтому имеет большое практическое значение для объективной оценки общей питательности кормов.

С 1998 г. для обозначения обменной энергии введен показатель «кажущаяся обменная энергия», скорректированный на нулевой баланс азота. Эффективность корма при наличии в нем всех питательных веществ зависит от его валовой энергии. Установлено, что продуктивность птицы на 40—50 % определяется поступлением в ее организм энергии. Однако далеко не вся энергия корма расходуется организмом птицы на рост, развитие и производство продукции. Одна ее часть выводится с неперевавленными остатками корма и мочой, другая — идет на поддержание температуры тела, обеспечение процессов пищеварения, деятельность внутренних органов, ферментных систем и т. д. Поэтому обменную энергию определяют по разнице между валовой энергией, потребляемой птицей с кормом, и энергией, выделенной с калом и мочой. Оценка питательности кормов и рационов для птицы в обменной энергии облегчается тем, что моча выделяется у нее вместе с калом, что позволяет довольно быстро проводить балансовые опыты и в короткие сроки получать фактические данные об энергетической ценности кормов, производимых в разных зонах страны.

Преобразование энергии корма в организме птицы показано на рисунке 30.

Единицей измерения энергетической ценности кормов согласно Международной системе (СИ) признан джоуль (Дж). По новой системе 1 кал соответствует 4,1868 Дж, 1000 Дж равны килоджоулю (кДж), а 1000 килоджоулей составляют мегаджоуль (МДж). Для пересчета калорий в джоули используют округленное число 4,19. В рекомендациях, справочниках и т. д. обменную энергию кормов приводят в килокалориях и килоджоулях на 100 г, а содержание основных питательных веществ — в процентах.

Обменную энергию рациона условно считают равной сумме обменной энергии кормов, составляющих его. Если же птице скармливают большое количество травяной муки или зеленых кормов, то обменная энергия рациона оказывается меньше суммы обменной энергии кормов. Основными источниками энергии служат зерновые корма и жиры.

Потребность птицы в энергии на практике принято выражать в расчете на 1 кг живой массы, тогда как в теоретических расчетах исходят из метаболической массы (ММ), которую находят путем



Рис. 30. Схема превращения энергии корма в организме птицы

возведения величины живой массы (ЖМ) в степень 0,75 ( $\text{кг}^{0,75}$ ). Известно, что у птицы обмен веществ протекает интенсивнее, а температура тела выше, чем у млекопитающих, поэтому энергии на поддержание жизни ей требуется больше (347 кДж на 1 кг ММ против 293 кДж у млекопитающих). Потребность птицы в обменной энергии на поддержание жизни рассчитывают по формуле Скотта

$$\text{ЧЭ (чистая энергия)} = 347 \text{ кДж} \cdot \text{ЖМ}^{0,75}.$$

Например, для кур живой массой 1,75 кг потребность в чистой энергии будет равна 527 кДж ( $347 \text{ кДж} \cdot 1,52$ ). Поскольку чистая энергия составляет 82 % обменной, величина последней будет больше — 643 кДж ( $527 : 0,82$ ). С учетом двигательной активности птицы ее увеличивают на 37 % для кур, содержащихся в клетках, и на 50 % — при напольном содержании. В результате суммарная потребность несущихся кур в обменной энергии при клеточной системе содержания составляет 881 кДж ( $643 + 238$ ), при напольной — 965 кДж ( $644 + 322$ ) на 1 гол. в сутки. Для несушек к этой величине прибавляют количество обменной энергии, необходимое для образования одного яйца, — 360 кДж. Таким образом, общая потребность кур-несушек клеточного содержания в обменной энергии при 100%-й интенсивности яйцекладки составляет 1241 кДж ( $881 + 360$ ) на 1 гол. в сутки. При напольном содержании затраты обменной энергии возрастают до 1325 кДж ( $965 + 360$ ).

Недостаток обменной энергии оказывает более сильное влияние на продуктивность птицы, чем дефицит других питательных веществ в корме. Отмечено, что если комбикорм содержит недо-

статочной энергии, но большое количество протеина, то последний расходуется неэффективно; при низком уровне протеина, но достаточной энергии в комбикорме получают удовлетворительные результаты.

Оптимальный уровень обменной энергии в рационе — фактор, определяющий эффективность использования птицей протеина и аминокислот корма. Нормирование белкового кормления ведут по сырому протеину, который легко определить при обычном зоотехническом анализе, и по содержанию аминокислот. Потребность в сыром протеине и аминокислотах и содержание их в кормах определяют в процентах на 100 г.

Биологическая роль и функции белков в организме птицы многообразны. Белки входят в состав ферментов и гормонов, всех биологических структур организма (отдельных органов, клеток, субклеточных элементов, их биомембран), они способны трансформироваться в процессе обмена в углеводы и жиры. Птица исключительно эффективно усваивает протеин корма и превращает его в белки продукции (яйцо, мясо).

Конверсия протеина кормов в белки мяса цыплят-бройлеров в среднем составляет 15—20 %, а в белки яйца — 20—25 %. Установлено, что затраты протеина на поддержание жизненных процессов у кур-несушек яичных кроссов составляют около 3 г (по 250 мг азота или 1,56 протеина на 1 кг живой массы), серосодержащих аминокислот — 0,15, лизина — 0,05 г. На биосинтез 1 г яичной массы необходимо 135,5 мг кормового или 120 мг усвояемого протеина. В то же время с яйцом массой 58 г из организма курицы выделяется, г: белка 7, метионина 0,24, цистина 0,17, лизина 0,24. На прирост 1 г массы тела затрачивается в среднем 0,4—0,5 г кормового протеина, 0,02 — лизина и 0,01 г серосодержащих аминокислот при среднем содержании протеина 18 % и усвояемости аминокислот из корма 85 %. Приведенные данные позволяют достаточно точно рассчитать физиологическую потребность птицы в протеине в зависимости от уровня ее продуктивности. Рациональное нормирование протеина в рационах и пути повышения его использования птицей имеют важное значение в снижении затрат на производство единицы продукции.

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах для сельскохозяйственной птицы разных видов, возраста и направлений продуктивности приведены в таблице 43.

Потребность птицы в белках фактически является потребностью в аминокислотах. Определяющее влияние на синтез белка в организме птицы оказывают содержание и соотношение незаменимых аминокислот (лизин, метионин, цистин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, валин), которые птицей не синтезируются и поэтому должны поступать с кормом. Однако дефицитными из них в современных рационах выступают только три аминокислоты: лизин, метионин и

43. Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах для сельскохозяйственной птицы, %

Вид и возраст птицы, нед	Обменная энергия в 100 г		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор		Натрий	Линолевая кислота
	ккал	кДж				общий	доступный		
<b>Куры яичных кроссов:</b>									
1-7	290	1213	20,0	4,0	1,1	0,80	0,45	0,20	1,4
8-16	260	1088	15,0	5,0	1,2	0,70	0,40	0,20	1,0
17-20	270	1130	16,0	5,0	2,2	0,70	0,40	0,20	1,1
21-45	270	1130	17,0	5,0	3,6	0,70	0,40	0,20	1,7
46 и старше	260	1088	16,0	5,0	3,8	0,60	0,34	0,20	1,2
<b>Куры мясных кроссов:</b>									
1-7	290	1213	20,0	4,0	1,0	0,80	0,45	0,20	1,4
8-13	270	1130	16,0	5,0	1,1	0,70	0,40	0,20	1,0
14-18	260	1088	14,0	7,0	1,2	0,70	0,40	0,20	0,85
19-24	265	1109	16,0	5,5	2,0	0,70	0,40	0,20	1,1
25-49	270	1130	17,0	5,5	3,0	0,70	0,40	0,20	1,7
50 и старше	265	1109	16,0	6,0	3,3	0,60	0,33	0,20	1,2
<b>Куры мясные (мини):</b>									
1-8	290	1213	20,0	4,0	1,0	0,8	0,45	0,20	1,4
9-18	265	1109	16,0	6,0	1,1	0,7	0,40	0,20	1,0
19-24	265	1109	16,5	5,5	2,0	0,7	0,40	0,20	1,1
25-49	270	1130	17,0	5,5	3,0	0,7	0,40	0,20	1,5
50 и старше	265	1109	16,0	6,0	3,3	0,6	0,33	0,20	1,2
<b>Цыплята-бройлеры (2-фазное кормление):</b>									
1-4	310	1297	23,0	4,0	1,0	0,70	0,40	0,20	1,3
5-7	320	1339	21,0	4,0	1,2	0,70	0,40	0,20	1,3
<b>Цыплята-бройлеры (3-фазное кормление):</b>									
1-3	310	1297	23,0	4,0	1,0	0,70	0,40	0,20	1,4
4-5	315	1318	21,0	4,0	1,1	0,70	0,40	0,20	1,3
6-7	320	1339	20,0	4,0	1,2	0,70	0,40	0,20	1,2
<b>Петуши яичных кроссов</b>									
Петуши мясных кроссов	280	1172	16,0	5,0	1,2	0,70	0,40	0,20	1,5
Петуши мясных кроссов	270	1130	14,0	5,0	1,5	0,70	0,40	0,20	1,5

Продолжение

Вид и возраст птицы, нед	Обменная энергия в 100 г		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор		Натрий	Линолевая кислота
	ккал	кДж				общий	доступный		
<b>Индейки среднего типа:</b>									
1—8	285	1192	25,0	5,5	1,7	1,00	0,56	0,40	1,5
9—13	290	1213	20,0	5,5	1,8	0,80	0,45	0,40	1,5
14—17	290	1213	18,0	7,0	1,8	0,80	0,45	0,40	1,8
18—30	275	1151	13,0	7,0	1,8	0,80	0,45	0,40	2,0
31 и старше	280	1172	14,0	7,0	2,5	0,80	0,45	0,40	1,5
<b>Индейки тяжелого типа:</b>									
1—4	290	1213	28,0	4,0	1,7	1,00	0,56	0,40	1,5
5—13	300	1255	22,0	5,0	1,7	0,80	0,45	0,30	1,5
14—17	300	1255	20,0	6,0	1,7	0,80	0,45	0,30	1,8
18—30	270	1130	14,0	7,0	1,7	0,70	0,40	0,30	2,0
31 и старше	280	1172	16,0	6,0	2,8	0,70	0,40	0,30	1,5
<b>Индюки племенные</b>									
<b>Утки пекинские:</b>									
1—3	280	1172	18,0	6,0	1,2	0,80	0,45	0,30	1,5
4—8	290	1213	16,0	6,0	1,2	0,70	0,40	0,30	1,5
9—26	260	1088	14,0	10,0	1,2	0,70	0,40	0,30	1,4
27 и старше	265	1109	16,0	7,0	2,5	0,70	0,40	0,30	1,4
<b>Утки мясных кроссов:</b>									
1—3	265	1109	21,0	5,0	1,2	0,80	0,45	0,40	1,5
4—7	305	1276	17,0	6,0	1,2	0,80	0,45	0,40	1,5
8—26	260	1088	14,0	10,0	1,6	0,90	0,51	0,40	1,4
27—43	270	1130	17,0	6,0	2,8	0,80	0,45	0,40	1,4
44 и старше	270	1130	15,0	6,0	2,8	0,80	0,45	0,40	1,4



Утятя на месо:

1-2	275	1151	21,0	5,0	1,2	0,90	0,51	0,40	1,7
3 и старше	295	1234	15,0	6,0	1,2	0,80	0,45	0,40	1,5

Гуси:

1-3	280	1172	20,0	5,0	1,2	0,80	0,45	0,30	1,4
4-8	280	1172	18,0	6,0	1,2	0,80	0,45	0,30	1,4
9-26	260	1088	14,0	10,0	1,2	0,70	0,40	0,30	1,4
27 и старше	250	1046	14,0	10,0	1,6	0,70	0,40	0,30	1,4

Гусята на месо:

1-4	290	1213	20,0	4,0	0,65	0,75	0,42	0,30	1,5
5 и старше	300	1255	15,0	4,5	0,60	0,75	0,42	0,30	1,5

Цесарки:

1-4	310	1297	24,0	4,5	1,0	0,80	0,45	0,30	1,4
5-10	310	1297	21,0	5,0	1,0	0,70	0,40	0,30	1,4
11-15	310	1297	17,0	5,0	1,0	0,70	0,40	0,30	1,4
16-28	280	1172	16,0	6,0	1,0	0,70	0,40	0,30	1,4
29 и старше	270	1130	16,0	5,0	2,8	0,80	0,45	0,30	1,4

Перепела:

1-4	300	1255	28,0	3,0	1,0	0,80	0,45	0,50	1,6
5-6	275	1151	17,0	5,0	1,2	0,80	0,45	0,50	1,5
7 и старше	290	1213	21,0	5,0	2,8	0,80	0,45	0,50	1,5

Перепелята на месо:

1-4	300	1255	28,0	3,0	1,0	0,80	0,45	0,50	1,6
5-6	310	1297	20,0	5,0	1,0	0,80	0,45	0,50	1,6

цистин. Незаменимыми аминокислотами наиболее богаты корма животного происхождения, поэтому они считаются более полноценными по сравнению с растительными. Повышение биологической ценности растительных белков достигают путем обогащения их синтетическими аминокислотами. Наиболее широко в практике кормления сельскохозяйственной птицы применяют синтетический метионин. Эффективность его использования зависит от типа кормления птицы, состава рациона, содержания в нем протеина, обменной энергии, аминокислот и витаминов. При дефиците метионина ухудшается состояние пера (взъерошенность, матовость, ломкость и выпадение); снижаются аппетит и продуктивность; нарушается липидный обмен, характеризующийся жировой инфильтрацией и дистрофией печени; уменьшается в крови содержание альбуминов и гемоглобина, вызывая анемию.

Однако при избытке метионина в организме может отмечаться дисбаланс аминокислот, нарушение обмена веществ и замедление скорости роста молодняка.

Метионин чаще добавляют в рационы кукурузно-соевого типа. В нашей стране освоено промышленное изготовление синтетического DL-метионина 98%-й концентрации, полностью доступного для животных. Для балансирования рационов его можно вводить не более 2,5 кг/т.

Содержание лизина в кормах для птицы не должно превышать уровень аргинина более чем на 15—20 %, ибо избыток лизина может привести к повышенной активности аргиназы почек и усиленному распаду аргинина, к замедлению роста молодняка и снижению продуктивности взрослой птицы.

В рационах пшенично-ячменного и кукурузно-подсолнечникового типа практически всегда недостает метионина и лизина. Обогащение комбикормов, в состав которых входит значительное количество кормов с низкой доступностью аминокислот, L-лизином монохлоргидратом (800 г/т) и DL-метионином (450 г/т) повышало на 4—5 % живую массу цыплят-бройлеров и снижало на 2—3 % затраты корма на единицу прироста живой массы (Егоров И. А., 1991).

Организм сельскохозяйственной птицы способен синтезировать 10 других аминокислот, которые называют заменимыми. Принято считать, что использование поступивших в организм с кормом аминокислот возможно лишь в том случае, если они все в полном наборе. При этом 40—45 % потребности птицы обеспечивают незаменимые и 55—60 % — заменимые аминокислоты.

При использовании рационов с пониженным уровнем протеина дефицитными могут быть и такие аминокислоты, как треонин, аргинин, триптофан и валин. Аминокислоты необходимо вводить в корм, рассчитывая их количество по доступному и усвояемому веществу до нормы. Рекомендуемые нормы содержания аминокислот в комбикормах для сельскохозяйственной птицы приведены в приложении I.

При нормировании аминокислот необходимо учитывать взаимодействие их с витаминами. Так, выявлено, что при недостатке в комбикорме никотиновой кислоты у птицы повышается потребность в триптофане, который используется организмом для синтеза никотиамида; при недостатке в комбикорме витамина В<sub>2</sub> такие аминокислоты, как гистидин, триптофан и фенилаланин, не усваиваются организмом птицы и выводятся с мочой.

При нормировании минеральных веществ необходимо прежде всего учитывать количество кальция, фосфора, натрия и соотношение в комбикормах кальция и фосфора. В рационах для птицы нормируют также йод, цинк, кобальт, марганец, железо, медь и селен, относящиеся к жизненно необходимым для нее микроэлементам. Недостаток одного или нескольких минеральных веществ снижает продуктивность и плодовитость птицы, а иногда приводит к заболеваниям и даже ее гибели.

Известно, что основные компоненты комбикормов (зерно, шроты, продукты бактериального синтеза, травяная мука и небольшое количество кормов животного происхождения) не удовлетворяют потребность птицы в кальции, фосфоре и натрии, поэтому в комбикорма вводят минеральные добавки. Кальций необходим птице для построения скелета и скорлупы яйца, клюва и когтей, для нормального функционирования нервной системы, поперечнополосатых и гладких мышц, свертывания крови, создания биоэлектрического потенциала на клеточной поверхности, активации ферментов и гормонов. Установлено, что курица-несушка выделяет с каждым яйцом 2,1—2,2 г кальция; при яйценоскости 300 яиц за год это составляет почти 630—660 г. При недостатке кальция в рационе несушка начинает интенсивно расходовать его из костного депо, что ведет к снижению прочности скорлупы и остеопорозу. Вреден и избыток кальция в рационе, так как в этом случае наблюдают снижение поедаемости корма и переваримости жиров корма, нарушение обмена фосфора, железа, магния, йода, марганца и, как следствие, истощение организма и гипертрофию шитовидной железы.

Для определения нормы кальция (Ca) в суточном рационе кур-несушек с известным уровнем продуктивности (г/гол) используют следующую формулу:

$$Ca = \frac{C \cdot 2,251}{50},$$

где С — яйценоскость по стаду, %; 2,251 — количество кальция, необходимое для образования одного яйца, г; 50 — использование кальция организмом птицы, %, в среднем.

Фосфор в организме птицы входит в состав нуклеиновых кислот, различных фосфопротеидов, ферментов; выполняет функцию

буфера в крови; служит аккумулятором и источником энергии, играет важную роль в обмене жиров, белков и углеводов, построении костяка.

Остро нуждается в кальции и фосфоре растущий молодняк мясной птицы. Селекция на скорость роста привела к тому, что развитие костяка у него отстает от формирования мышечной ткани. В связи с этим у молодняка в раннем возрасте часто отмечают аномалии ног: хондродистрофию, дисхондроплазию большой берцовой кости, «скрюченность», рахит. Установлено, что для обеспечения максимальной скорости роста, высокой интенсивности костеобразовательных процессов, снижения количества аномалий ног, уровни кальция и доступного фосфора в стартовых рационах молодняка исходных линий мясных кроссов должны составлять 1,2 и 0,6 % соответственно при соотношении кальция и фосфора 2 : 1.

Основную часть кальция и фосфора вводят в комбикорма в виде минеральных компонентов. В качестве источника кальция используют ракушку, известняк и мел. Добавки мела не должны превышать 3 %, так как в большом количестве он ухудшает вкусовые качества и физическую структуру комбикорма, снижая его поедаемость. Для молодняка и взрослой птицы в хозяйствах можно использовать известняки местных месторождений. В комбикорма целесообразно вводить известняки следующего состава, %: кальция 28—34; магния не более 1,5; фтора не более 0,2; мышьяка не более 0,015; свинца не более 0,008; нерастворимого остатка (песка) до 5.

Дефицит фосфора в рационах птицы восполняют добавками неорганического фосфора, содержащегося в костной, мясокостной и рыбной муке, кормовых преципитате и фосфатах. В кормлении птицы чаще используют кальциевые обесфторенные фосфаты (одно-, двух- и трехзамещенные кальцийфосфаты), которые служат источником и фосфора, и кальция.

Источники фосфора по уровню доступного фосфора располагаются в следующем порядке: монокальций- и дикальцийфосфаты — 100 %, рыбная мука — 98, костная мука — 96, мясокостная мука и кормовые дрожжи — 90, трикальцийфосфат — 86, жмыхи, шроты, травяная мука — 50, зерновые корма — 30 %.

Натрий в организме птицы поддерживает осмотическое давление в тканях и регулирует обмен жидкостей, участвует в процессах передачи импульсов в нервной системе, создает оптимальную среду для действия различных ферментов. Источник натрия в рационах птицы — рыбная, мясокостная мука, шроты и поваренная соль. В растительных кормах и дрожжах мало натрия, и они не удовлетворяют потребность птицы в этом элементе, поэтому в комбикорма, состоящие из растительных кормов, как правило, добавляют поваренную соль.

Недостаток натрия в рационах замедляет рост молодняка, а из-

быток его в воде и корме задерживает жидкость в организме. Цыплята и куры-несушки не реагируют отрицательно на содержание в корме до 2 % хлорида натрия, но при 3 % возможны гибель цыплят и снижение яйценоскости кур. Чувствительность птицы к содержанию поваренной соли в рационах зависит от ее вида, возраста и яйценоскости, температуры воздуха в птичниках, содержания влаги в кормах, состава питьевой воды. Так, цыплята и утята переносят содержание 0,4 % поваренной соли в питьевой воде, для индюшат такая концентрация уже пагубна. Молодая птица более устойчива к избыточному содержанию хлорида натрия в корме и воде, чем взрослая. Повышение температуры воздуха увеличивает чувствительность птицы к избытку поваренной соли из-за возрастающего потребления воды.

Потребность птицы в микроэлементах, входящих в состав разнообразных биологически активных соединений (например, цинка — в карбоангидразу, меди — в полифенолоксидазу, йода — в тиреоидные гормоны, железа — в гемоглобин и т. д.), за счет компонентов комбикормов удовлетворяются лишь частично, поэтому их вводят дополнительно в гарантированном количестве. Учитывая, что потребность птицы в большинстве микроэлементов очень мала, для удобства при расчетах их нормируют на 1 т комбикорма (табл. 44).

44. Примерные нормы ввода микроэлементов в комбикорма, г/т

Вид птицы	Марганец	Цинк	Железо	Мель	Кобальт	Йод	Селен
Куры яичных кроссов	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Куры мясных кроссов	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Петухи яичных и мясных кроссов	100	100	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Молодняк яичных кур	70	60	25	2,5	1,0	0,7	—
Молодняк мясных кур	70	60	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Цыплята-бройлеры	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Индейки	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Гуси	50	50	25	2,5	1,0	1,0	0,2
Утки	50	50	25	2,5	1,0	1,0	0,2
Перепела	100	75	25	5,0	1,0	0,3	0,2
Фазаны	100	70	30	2,5	1,0	0,3	0,2

Для обогащения комбикормов микроэлементами, как правило, используют соли различных химических соединений. Например, марганец вводят в комбикорма в виде сульфата и карбоната; цинк — в виде оксида, сульфата и карбоната и т. д. Использование птиц чистых элементов из различных соединений неодинаково. Наиболее высокая степень усвояемости у микроэлементов, вводимых в корм в виде хлоридов и сульфатов, а самая низкая — у микроэлементов в виде карбонатов. Для добавки солей и пересчета их на количество чистого микроэлемента используют коэффициенты, приведенные в приложении 2.

Следует учесть, что при недостатке микроэлементов в комбикормах у птицы нарушается обмен веществ, снижается ее устойчивость к заболеваниям, замедляется рост, ухудшаются ее воспроизводительные способности. При дефиците цинка в рационе замедляются развитие и половое созревание молодняка, задерживается формирование семенников и яичников, нарушается рост и смена пера, снижается оплодотворенность яиц; у эмбрионов отмечают искривление позвоночника, отеки, аномалии развития головного мозга, глаз и других органов. У индюшат проявляется характерный синдром «большая пятка».

Недостаток марганца в рационах вызывает у молодняка перозис, сопровождающийся деформацией костей и сухожилий; у кур-несушек — снижение яйценоскости, уменьшение толщины скорлупы, повышение боя и насечки, нарушение развития эмбрионов. При недостатке меди нарушается формирование скелета, возникают повреждения нервной ткани и кровеносных сосудов, уменьшается содержание гемоглобина в крови (развивается анемия), снижается активность окислительно-восстановительных процессов, появляются подкожные и внутренние кровоизлияния, конечности деформируются.

Витамины — вещества высокого биологического действия. Они участвуют во всех жизненно важных биохимических процессах, протекающих в организме птицы. По своей природе и физико-химическим свойствам витамины делят на водорастворимые и жирорастворимые. К водорастворимым относят витамины группы В: В<sub>1</sub> (тиамин), В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота), В<sub>4</sub> (холин), В<sub>5</sub>, или РР (никотиновая кислота), В<sub>6</sub> (пиридоксин), В<sub>12</sub> (цианкобаламин), В<sub>с</sub> (фолиевая кислота); витамин С (аскорбиновая кислота) и др.; к жирорастворимым — витамины А, D, Е и К.

При недостатке витаминов в комбикормах у птицы наблюдаются гиповитаминозы, при избытке — гипervитаминозы, а при их отсутствии — авитаминозы. Все они сопровождаются, как правило, нарушением обмена веществ, снижением устойчивости к инфекциям и повышенной смертностью, истощением и замедлением роста у молодняка, снижением оплодотворенности и выводимости яиц, вывода молодняка.

Потребность птицы в витаминах, так же как и в микроэлементах, за счет компонентов комбикормов удовлетворяется не полностью, поэтому их вводят дополнительно в гарантированном количестве. Оптимальные нормы ввода витаминов (витаминных препаратов) в комбикорма для птицы разных видов, возрастных групп и направлений продуктивности приведены в приложении 3.

Нормы обогащения комбикормов витаминами можно изменять в зависимости от содержания их в кормах. Так, норму витамина А для взрослой птицы сокращают на 50 %, а для молодняка — на 30 %, если в рацион вводят 5—7 % витаминной травяной муки, в 1 г которой содержится 150—200 мкг и более каротина. На 1 %

введенной в комбикорм травяной муки норму витамина В<sub>2</sub> снижают на 5 %, на 1 % дрожжей добавку никотиновой кислоты снижают на 20 %, а рибофлавина и пантотеновой кислоты — на 10 %.

Витамин А (ретинол) обеспечивает нормальный рост и развитие молодняка птицы, высокую продуктивность, регулирует обмен веществ, поддерживает функциональное состояние эпителиальных тканей. Витамин А в организме образуется при окислительном распаде каротина. Для птицы соотношение каротина к витамину А в корме составляет 2 : 1.

Следует отметить, что повышение количества витамина А в рационе не стимулирует яйценоскость, но способствует улучшению качества инкубационных яиц. В связи с этим для племенной птицы главным показателем обеспеченности ее витамином А является его содержание в яйце (6—10 мкг в расчете на 1 г желтка). Особенно опасны передозировки витамина А на фоне дефицита кормов животного происхождения, так как при этом у птицы возникает мочекишечный диатез.

А-витаминная недостаточность вызывает ксерофтальмию (сухость слизистой оболочки и роговицы глаза, помутнение и изъязвление ее).

Витамин D (кальциферол) встречается в двух формах — D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>. По физиологическому действию витамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub> одинаковы, однако витамин D<sub>3</sub> в 20—30 раз активнее. Витамин D необходим для индукции синтеза кальцийсвязывающего белка, активации обмена скелетного кальция, усиления отложения фосфатов, он стимулирует минерализацию костей и скорлупы.

При недостатке витамина D рост молодняка замедляется, развивается рахит, у взрослых кур — остеомаляция; птица несет яйца с тонкой скорлупой или вообще без нее; оплодотворенность яиц и вывод молодняка снижаются; падает яйценоскость взрослой птицы. Основным показателем обеспеченности взрослой птицы витамином D<sub>3</sub> может служить толщина скорлупы яиц, которая у кур должна быть не менее 330 нм, у индеек — 460, у уток — 380 нм. О состоянии минерального обмена в организме птицы можно также судить по содержанию золы, кальция и фосфора в костях. В бедренной кости кур, индеек и уток содержится 54—62 % золы, 20—25 — кальция и 8—12 % фосфора. Уменьшение содержания в костяке золы, кальция и фосфора на 15—20 % от нормы указывает на нарушение минерального и D-витаминного питания птицы.

Избыток витамина D<sub>3</sub> приводит к чрезмерному накоплению в организме кальция, который депонируется главным образом в коже и пере, нарушая обмен микроэлементов, сопровождающийся ухудшением состояния оперения. Кроме того, в организме накапливается оксихолекальциферол, усиливающий резорбцию костной ткани и процесс накопления кальция в крови.

При избытке витаминов А и D<sub>3</sub> на фоне дефицита лизина и метионина у несушек может развиваться алиментарная остеодистрофия, особенно на пике яйцекладки.

Витамин Е (токоферол) в организме птицы обеспечивает нормальную деятельность репродуктивных органов, а также нервной и мышечной тканей, улучшает использование организмом других жирорастворимых витаминов. Дефицит витамина Е вызывает энцефаломалацию, мышечную дистрофию с некрозом мышечных клеток, атаксией и параличами (особенно при недостатке метионина и цистина); экссудативный диатез с отеками и подкожными кровоизлияниями (при недостатке селена). При избытке витамина Е в кормах снижается биологическая активность витамина D<sub>3</sub>, но Е-гипервитаминоза у птицы практически не наблюдается.

Витамин К повышает у птицы свертываемость крови, участвует в образовании протромбина, стимулирует образование фибриногена и способствует регенерации тканей, активизирует синтез органической матрицы кости и коллагена. При К-авитаминозе у птицы наблюдают геморрагический диатез, отслоение кутикулы в мышечном желудке, плохую свертываемость крови.

Активность жирорастворимых витаминов А, D и Е измеряют в международных единицах (МЕ), витамина К и всех водорастворимых — в микрограммах (мкг) или миллиграммах (мг). При пересчете необходимо учитывать, что 1 МЕ витамина А равна 0,3 мкг, или 1 мкг каротиноидов, или 0,6 мкг β-каротина; 1 МЕ витамина D<sub>2</sub> или D<sub>3</sub> равна 0,025 мкг; 1 МЕ витамина Е соответствует 1 мг.

Потребность птицы в жирорастворимых витаминах удовлетворяют путем обогащения комбикормов различными витаминными (синтетическими) препаратами: растворы витаминов А, D<sub>3</sub> и Е в масле, видеин D<sub>3</sub>, гранувит D<sub>3</sub>, кормовит E<sub>25</sub>, гранувит E<sub>25</sub>, синтетические препараты витамина К — менадион и викасол. Вместе с тем важно знать, что масляные растворы жирорастворимых витаминов имеют ограниченный срок годности, так как со временем теряют свою первоначальную активность, поэтому препараты с просроченным сроком хранения, имеющие кислотное число более 4,0 мг КОН, не рекомендуется использовать.

Действие витаминов в организме следует рассматривать во взаимосвязи их друг с другом, а также с обменной энергией, протеином и микроэлементами. Иногда из-за антагонизма отдельных водорастворимых витаминов (особенно при их избытке) у птицы нарушается обмен веществ. Так, например, при избытке никотиновой кислоты может возникнуть дефицит пантотеновой; передозировка аскорбиновой кислоты ухудшает обеспеченность организма окисленными соединениями серы и т. д.

Водорастворимые витамины более стабильны и незначительно разрушаются при заготовке, переработке и хранении кормов. Витаминная недостаточность у взрослой птицы проявляется крайне редко, значительно чаще ее отмечают у молодняка при использовании дефицитных по этим витаминам рационов.

Биологическое значение водорастворимых витаминов в организме птицы, нарушения, возникающие при их дефиците в ком-



бикормах, основные источники, используемые для добавок в комбикорма, приведены в таблице 45.

#### 45. Биологическое значение водорастворимых витаминов в организме сельскохозяйственной птицы

Витамин	Биологическая роль	Нарушения, возникающие при дефиците витамина	Основные источники витаминов
<b>B<sub>1</sub></b> (тиамин)	Входит в состав ферментов, поддерживает в норме центральную и периферическую нервную системы	Паралич мышц головы и шеи, нарушение координации движений	Синтетический тиаминбромид
<b>B<sub>2</sub></b> (рибофлавин)	Входит в состав окислительно-восстановительных ферментов, нормализует функции половых желез и нервной системы	Паралич ног, снижение яйценоскости и выводимости яиц	Дрожжи, травяная мука, рыбная мука, зеленые корма, синтетический гранулит B <sub>2</sub>
<b>B<sub>3</sub></b> (пантотеновая кислота)	Входит в кофермент А, участвует в синтезе ацетилхолина и стероидных гормонов	Дерматиты, поражение нервной системы, нарушение общего обмена	Дрожжи, травяная мука, пантотенат кальция
<b>B<sub>4</sub></b> (холин)	Способствует липотропному действию, участвует в синтезе ацетилхолина, некоторых аминокислот	Нарушение липидного обмена, перерождение печени, перозис	Зерно злаковых, дрожжи, фосфатиды
<b>B<sub>5</sub></b> (PP, никотиновая кислота)	Участвует в углеводном, белковом и жировом обменах, входит в ряд коферментов, стимулирует желудочное соковыделение	Параличи, замедление роста опенения, снижение яйценоскости и выводимости яиц	Корма животного происхождения, никотинамид
<b>B<sub>6</sub></b> (пиридоксин)	Регулирует белковый обмен, влияет на обмен жиров, углеводов и аминокислот	Параличи, нарушение координации движений	Дрожжи, зерно бобовых, пиридоксин
<b>B<sub>12</sub></b> (цианкобаламин)	Участвует в процессе кроветворения, синтезе аминокислот и нуклеиновых кислот	Эмбриональная смертность, кровоизлияния, анемия, атрофия мышц ног	Корма животного происхождения, водоросли, концентрат витамина B <sub>12</sub>
<b>B<sub>c</sub></b> (фолиевая кислота)	Участвует в кроветворении, в обмене холина, служит катализатором синтеза аминокислот, способствует усвояемости витамина B <sub>12</sub>	Эмбриональная смертность, анемия, шейные параличи, задержка роста, перозис	Синтетическая фолиевая кислота
<b>H</b> (биотин)	Входит в состав ферментов, участвующих в карбоксилировании, синтезе жирных кислот и белков	Хондродистрофия, перозис, снижение выводимости яиц	Синтетический препарат биотина

Витамин	Биологическая роль	Нарушения, возникающие при дефиците витамина	Основные источники витаминов
С (аскорбиновая кислота)	Участвует в окислительно-восстановительных процессах, синтезе стероидных гормонов, коллагена	Интоксикация организма, подверженность стрессам	Зеленые корма, хвоя, синтетическая аскорбиновая кислота

В стрессовых ситуациях (повышение температуры в птичниках, нарушение кормления, ветеринарная обработка, перемещение или отлов птицы и т. д.) потребность птицы в витаминах возрастает. В связи с этим нормы (см. прилож. 4) витаминов А, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> и С следует увеличить в 1,5—2 раза; Е и К — в 3—6; В<sub>1</sub>, В<sub>4</sub> и В<sub>6</sub> — на 10—30 %.

## 7.2. КОРМА ДЛЯ ПТИЦЫ

Корма для птицы разделяют на шесть основных групп: зерновые; остатки технических производств; корма животного происхождения; витаминные; сочные; минеральные. Кроме того, в птицеводстве используют кормовые добавки (в виде премиксов) — препараты витаминов, соли микроэлементов, синтетические аминокислоты, антиоксиданты, антибиотики.

**Зерновые корма.** В рационе птицы в зависимости от ее вида и возраста зерновые корма составляют 60—75 %. Они легко усваиваются и охотно поедаются птицей. Зерновые корма подразделяют на злаковые и зернобобовые.

В зерне злаковых культур содержится до 70 % углеводов (в основном крахмала) и 8—14 % протеина. По содержанию основных питательных веществ оно различается незначительно. Однако в кукурузе и овсе в 2 раза больше сырого жира, чем во ржи и рисе. Клетчатки в ячмене в 2,5 раза, а в овсе почти в 5 раз больше, чем в кукурузе и ржи. С учетом сложившейся структуры рационов зерно злаковых может удовлетворить около 30 % общей потребности бройлеров в протеине и около 55 % — кур-несушек. Из зерна злаков наиболее ценны для птицы кукуруза, овес, ячмень и просо. Пшеницу и рожь вводят в рацион в том случае, если они по качеству не отвечают требованиям стандарта продовольственного зерна, но пригодны для скармливания животным и птице.

В зерне злаков, покрытых пленками, содержится большое количество клетчатки. Минимальное количество ее в голозерных злаках (кукурузе, пшенице, ржи). Злаковые бедны минеральными веществами (всего 1,5—5 %).

По содержанию влаги зерновые корма подразделяют на сухие (до 14 %), средней сухости (от 14 до 15,5 %), влажные (от 15,5 до

17 %) и сырые (свыше 17 %). Зерно злаковых содержит 85—90 % сухого вещества.

Кукуруза — ценный корм для молодняка и взрослой птицы, особенно для бройлеров. Органические вещества кукурузы перевариваются на 86—93 %. По содержанию обменной энергии кукуруза превосходит другие виды зерна, но в ней меньше протеина, чем в других злаковых. Белок кукурузы (зеин) содержит сравнительно мало таких незаменимых аминокислот, как лизин и триптофан. В кукурузе мало клетчатки, поэтому ее скармливают в виде крупы даже молодняку с первых дней жизни. Оптимальное ее количество в комбикорме для молодняка 30—40 %, для взрослой птицы 40—50 % (максимально допустимая норма 60 и 70 % соответственно). Для повышения полноценности комбикорма с большой долей кукурузы добавляют богатые протеином соевый или подсолнечниковый шрот, мясокостную муку, никотиновую кислоту, лизин.

Выведены новые сорта кукурузы — высоколизиновые. По содержанию протеина высоколизиновая кукуруза находится примерно на одном уровне с обычной (10,4 и 10,0 %), но значительно богаче ее лизином (3,8—5,2 % против 2,6—3,2) и триптофаном (1,0—1,2 % против 0,7—0,8). Зерно кукурузы имеет желтую или белую окраску. Желтозерная кукуруза содержит пигмент криптоксантин и каротин (до 9 мг/кг). В кукурузе находится до 70 % крахмала и до 6 % жира, в котором много ненасыщенных жирных кислот (олеиновой и линолевой). Желтая кукуруза предпочтительнее белой.

Овес считается одним из лучших зерновых кормов для птицы. Жир овса богат ненасыщенными жирными кислотами, в том числе олеиновой и линолевой. Питательная ценность овса находится в зависимости от содержания в нем пленок. В крупнозерном тонкопленчатом овсе количество пленок не превышает 23—30 %, а в щуплом мелкозерном овсе их 35 % и более. Щуплый овес неохотно поедается птицей. Овес высокого качества имеет белый или светло-желтый цвет. В голозерном овсе содержится до 19 % протеина, тогда как в обычном овсе лишь 8—12 %. Переваримость питательных веществ овса 75—76 %. В овсе содержится важная для роста молодняка птицы пантотеновая кислота. В нем много холина, который предупреждает ожирение печени, что имеет большое значение для кур мясных кроссов, склонных к ожирению. Овес стимулирует рост перьев и способствует ослаблению каннибализма.

Ячмень хорошо поедается птицей и положительно влияет на ее продуктивность. Содержание сырого протеина в зерне ячменя 6—13 %. По сравнению с овсом в ячмене меньше клетчатки и жира, но больше крахмала. В отличие от овса цветочная пленка ячменя срстается с зерновкой, поэтому пленка плохо отделяется от ядра. Пленчатость ячменя колеблется в пределах 10—15 % массы зерна в

зависимости от сорта и шуплости. Органические вещества ячменя перевариваются на 58—78 %. Скармливают ячмень в цельном и дробленном виде. Молодняку в возрасте до 10—20 дней ячмень дают без пленок, в виде крупы. Пророщенный ячмень значительно лучше поедается и усваивается птицей. Норма введения ячменя в комбикорма для молодняка 15—20 %, для взрослой птицы 30—40 %. Ячменя без пленок можно вводить на 20—25 % больше.

Очень ценным кормом для птицы всех видов и возрастов является пшеница, однако для кормления птицы используют только бракованное (непищевое) зерно и пшеничные отходы. В отличие от других злаков пшеница содержит несколько больше протеина (8—14 %). Клетчатки в ней сравнительно мало. По энергетической ценности пшеница немного уступает кукурузе. Смесь белков зерна пшеницы часто называют глютеином (клейковиной), который обладает эластичностью. Поэтому пшеница тонкого помола в зобе птицы образует клейкую массу, что приводит к нарушению пищеварения. Рекомендуется использовать пшеницу крупного помола. Переваримость питательных веществ пшеницы 62—84 %. Оптимальные нормы пшеницы для молодняка 35—40 %, для взрослой птицы 40—45 %, максимальные 60 и 70 % соответственно.

Рожь птица поедает менее охотно, чем пшеницу, кукурузу, ячмень, овес. Большие дозировки ржи вызывают расстройства пищеварения, так как крахмал ржи сильно набухает в желудке. Рожь вводят в комбикорма только спустя 3 мес после ее уборки (свежубранная рожь вызывает у птицы заболевания кишечника) для взрослой птицы в количестве не более 7 % и для молодняка — не более 5 %. Бройлерам и ремонтному молодняку до 30-дневного возраста вводить рожь в комбикорм не рекомендуется. Для кормления птицы используют непригодное для пищевых целей мелкое зерно ржи.

Пшенично-ржаной гибрид — тритикале по химическому составу имеет много общего с пшеницей, но богаче ее протеином (15 %) и лизином (4,1 г/кг). Содержание сырого жира составляет 2,4 %, сырой клетчатки — 2,3 %. По питательной ценности тритикале не уступает ячменю и сорго. Зерно тритикале в смесях с другими зерновыми кормами можно использовать в кормлении птицы любого возраста.

Просо по питательности сходно с овсом и охотно поедается взрослой птицей. Содержание сырого протеина в просе 10—12 %, жира 2—5 и сырой клетчатки 5—9 %. Клетчатка проса непереваривается. Взрослой птице просо дают в дробленном виде, а молодняку до 30-дневного возраста — в виде пшена. По энергетической ценности просо без оболочек не уступает белым сортам кукурузы. Нормы введения проса в комбикорма: оптимальные для молодняка 15—20 %, для взрослой птицы 20—25, максимальные 30 и 40 % соответственно.

Сорго внешне напоминает просо. В зависимости от сорта зерна

сорго имеют белую, желтую и красноватую окраску. Из имеющихся разновидностей сорго (сахарное, веничное, зерновое) в качестве корма для птицы используют зерновое. Питательность сорго выше, чем овса. Переваримость питательных веществ 75—83 %. Перед включением сорго в комбикорма его нужно проверить на содержание танина. При отсутствии танина сорго можно вводить в комбикорм до 25 % для молодняка и до 45 % для взрослой птицы.

Чумиза и могар — культуры, родственные просо. Зерно чумизы в 2—3 раза мельче, чем просо, оно плотно окружено пленками светло-желтого или красного цвета, составляющими 15—17 % массы зерна. Зерно могоара мельче, чем просо, более удлиненное, менее блестящее, окраска от желтой до красноватой. В отличие от чумизы у могоара соцветие — колосовидная метелка (султан), не разделенная на отдельные лопасти.

Зерно бобовых культур покрыто семенной оболочкой (кожурой), под которой расположен зародыш, состоящий из мясистых семядолей, зародышевых стебля, корня и почечки. При сравнительно меньшем содержании углеводов (до 35 %) зернобобовые служат основным источником протеина (20—40 %), который отличается высокой биологической полноценностью, большим, чем у злаковых, набором незаменимых аминокислот. В отличие от зерна злаковых, пленки которых снижают их переваримость и питательную ценность, кожура бобовых хорошо переваривается. В зернобобовых, как и в злаковых, мало минеральных веществ, но фосфора в 2 раза больше, чем кальция.

К наиболее распространенным в нашей стране бобовым культурам относят горох. Горох принадлежит к хорошо переваримым кормам. По содержанию протеина занимает последнее место среди зернобобовых. Однако ему принадлежит первое место среди бобовых по содержанию углеводов (до 55 %). Жира в горохе 1,5 %, клетчатки 5,4 %. Используют этот корм в дробленном виде. Нормы введения гороха в комбикорма для молодняка 7—10 %, для взрослой птицы 10—15 %; максимально допустимые количества 15 и 25 % соответственно.

Сою относят к наиболее перспективным культурам, применяемым в кормлении птицы. По аминокислотному составу из всех зернобобовых протеин сои наиболее близок к протеину животного происхождения и содержит его до 40 %. В сырых зернах сои присутствует ингибитор, инактивирующий пищеварительный фермент трипсин и ухудшающий использование организмом протеина. После тепловой обработки ингибитор теряет активность, и полноценность протеина в продуктах сои (жмыхи и шроты) заметно повышается, приближаясь по переваримости к казеину молока.

Люпин содержит до 40 % протеина. Горькие его сорта, такие, как вика и чина, в состав которых входят алкалоиды, в корм птице непригодны. Поэтому в комбикормовой промышленности ис-

пользуют только сладкий (безалкалоидный) люпин. Дозировка люпина в комбикормах для молодняка 3—5 %, для взрослой птицы 5—7 %; максимально допустимые количества 7 и 10 % соответственно.

Кормовые бобы («конские бобы») богаты протеином и крахмалом. Бобы подразделяют на два типа: крупносеменные (длина боба 15 мм и больше) и мелкосеменные (длина боба до 15 мм). По цвету они бывают светлые (белая и желтая окраска с различными оттенками) и темные (красные, коричневые, фиолетовые, черные с разными оттенками). Нормы ввода бобов в комбикорма для молодняка составляют 5—7 %, для взрослой птицы — 10—12 %; максимально допустимые 10 и 15 % соответственно.

Из бобовых используют мелкосеменное и нестандартное зерно чечевицы и нута. В комбикорма чечевицу вводят в размолотом виде в количестве 10—12 %, нут — до 15 %.

**Отходы технических производств.** К ним относят жмыхи, шроты, отруби, кормовые дрожжи.

Жмыхи и шроты представляют собой отходы маслобойной и маслоэкстракционной промышленности. Жмых получают при отжиме масла на прессах из предварительно очищенных, перемолотых и обработанных теплом и влагой семян масличных растений, а шрот — при экстрагировании масла органическими растворителями. По биологической полноценности белки жмыхов и шротов из масличных культур значительно превосходят белки злаковых. Некоторые из них по качеству приближаются к белкам животного происхождения, но они плохо сбалансированы по аминокислотному составу и имеют дефицит по крайней мере по одной из незаменимых аминокислот. Белки жмыхов и шротов бедны глутаминовой кислотой, цистином и метионином. Содержание лизина в них варьирует, но обычно бывает низким. Одни шроты и жмыхи не могут заменить полностью белки злаковых кормов, поэтому их следует дополнять белком животного происхождения.

В жмыхах содержание жира достигает 10 %, в шротах — 3,5 %. Кроме того, те и другие богаты витаминами группы В и Е, калием и фосфором, но в них мало кальция.

В зависимости от вида сырья жмыхи и шроты бывают подсолнечниковые, льняные, соевые, хлопковые, арахисовые, кукурузные, кориандровые, рапсовые, сурепковые и др. Для кормления птицы наиболее приемлемы соевый, подсолнечниковый, рапсовый, арахисовый и хлопковый жмыхи и шроты.

Соевые жмых и шрот представляют наибольшую ценность для молодняка и взрослой птицы как источники биологически полноценного протеина, так как содержат 41—43 % протеина и могут заменять по протеину корма животного происхождения в рационах при балансировании их по комплексу питательных веществ, энергии, витаминов и другим необходимым компонентам.

Подсолнечниковые жмых и шрот по количеству лизина уступа-

ют соевому шроту, а по содержанию метионина и цистина, наоборот, превосходят его. Сырого протеина в них до 45 %, сырого жира 3,5, клетчатки 15, золы 5—6 %. Подсолнечниковые жмых и шрот оказывают хорошее влияние на яйценоскость и развитие молодняка. Однако высокое содержание клетчатки ограничивает ввод их в рационы высокопродуктивной птицы. Допустимые нормы ввода их в комбикорма для молодняка 5—10 % и для взрослой птицы 15—20 %.

Рапсовые жмых и шрот содержат 35—50 % сырого протеина и около 12 % клетчатки. Уровень лизина и протеина в них ниже, а серосодержащих аминокислот выше, чем в соевом шроте. Широкое применение этих жмыхов и шротов для птицы сдерживается наличием горчичных масел (глюкозинолатов) и танинов, тормозящих окисление йодидов до свободного йода, необходимого для синтеза тиреоидных гормонов. В кормлении птицы используют, как правило, жмыхи и шроты, получаемые из сортов рапса с низким содержанием глюкозинолатов (5—20 мг/кг). В рационы кур-несушек и цыплят-бройлеров вводят 5—10 % рапсового шрота или жмыха. Им можно давать и рапсовое масло, но не более 2—3 % массы комбикорма. Не рекомендуется вводить рапсовый шрот в рационы племенной птицы и кур, несущих яйца с окрашенной скорлупой.

Арахисовые жмых и шрот по своей биологической ценности относят к лучшим протеиновым кормам растительного происхождения. Они содержат 25—30 % сырого протеина. Арахисовый шрот можно вводить в комбикорма для молодняка в количестве 8—10 % и для взрослой птицы — 15—17 %.

Хлопковые жмых и шрот по содержанию незаменимых аминокислот уступают лишь соевому жмыху и могут служить источником полноценного протеина в комбикормах для птицы. Однако использование этих кормов в птицеводстве осложняется из-за содержания в них (от 0,5 до 1,5 %) алкалоида госсипола, обладающего свойством постепенно накапливаться в организме. Характерным признаком накопления госсипола в организме птицы служит появление и последующее усиление коричневатой окраски желтка и розовой белка яйца. Допустимые нормы ввода хлопковых жмыха и шрота в комбикорма для молодняка 12—20 %, для взрослой птицы 5—9 %.

В кормлении птицы используют и отходы мукомольно-крупяного производства — отруби. В зависимости от вида зерна, перерабатываемого на муку, отруби могут быть пшеничные, ржаные, ячменные, рисовые и др. По степени измельчения отруби бывают грубые (крупные) и тонкие (мелкие). Отруби состоят из частиц оболочек зерна с примесью зародыша, имеют желтый цвет с красным оттенком. Отруби богаты фосфором (его в 2 раза больше, чем в пшенице), но из-за большого содержания клетчатки они плохо усваиваются. Пшеничные отруби наиболее ценны в кормовом от-

ношении, содержат значительные количества витаминов группы В, витамина Е, марганца. В комбикорма для ремонтного молодняка вводят 5—7 % отрубей, для взрослой птицы — 7—10 %; максимально допустимые дозы соответственно 10 и 15 %. Для кормления высокопродуктивной птицы их применяют в ограниченном количестве. В комбикорма для бройлеров отруби не включают.

Дрожжи кормовые получают промышленным способом из отходов лесоперерабатывающего, сульфитно-целлюлозного и спиртового производства.

Дрожжи содержат 42—49 % протеина высокой биологической ценности. Протеин дрожжей занимает промежуточное положение между растительными и животными протеинами. Однако в них мало метионина и цистина, но много лизина, витамина D и витаминов группы В. При скармливании птице дрожжей в сочетании с кормами, дефицитными по лизину, достигают хороших результатов. В кормлении птицы дрожжи используют главным образом для улучшения аминокислотного состава комбикормов и как источник витаминов группы В и витамина D. В комбикорма для кур-несушек вводят кормовые дрожжи в количестве до 6 %, цыплят-бройлеров — до 5, индюшат и гусят — до 8, уток и гусей — до 12 %.

**Корма животного происхождения.** Они служат источником полноценного протеина, многих витаминов, минеральных веществ. Большинство кормов животного происхождения отличаются высокой усвояемостью аминокислот, входящих в структуру их протеинов. К таким кормам относят мясокостную, мясную, кровяную, мясоперьевую, перьевую, рыбную муку; сухое обезжиренное молоко, сыворотку, пахту; кормовой животный жир и др.

Мясокостную муку изготавливают из выбракованных туш и трупов животных и птицы, павших от незаразных болезней, а также из костей, эмбрионов, внутренних органов и других непищевых отходов мясного сырья, допущенного ветеринарным надзором для использования в корм. Для обеспечения стерильности сырье подвергают обработке при высокой температуре и давлении. При этом в белках происходят глубокие изменения (денатурация) и полноценность их снижается. Питательность мясокостной муки зависит от качества сырья и технологии его переработки и содержит от 37 до 50 % сырого протеина, от 13 до 20 — жира, от 26 до 30 — золы, 9—10 % влаги. Доступность аминокислот из мясокостной муки невысокая и зависит от режима тепловой обработки и давления пара в утилизационных установках. По биологической эффективности мясокостная мука значительно уступает рыбной. В рационы молодняка ее рекомендуют вводить только после 4-недельного возраста в количестве 3—5 %, для взрослой птицы — 5—7 %.

Мясную муку вырабатывают из мясных отходов, внутренних органов животных и птицы, эмбрионов, фибрина, костей (не бо-



лее 10 %). Цвет муки желто-серый или коричневый. В муке I сорта должно содержаться (%): влаги не более 9, протеина не менее 64, жира не более 14, золы не выше 11; II сорта: влаги до 10, протеина не менее 54, жира до 20, золы не более 14. 1 г мясной муки соответствует 10 кДж обменной энергии, содержит 3,6 % кальция и 0,2 % фосфора. Как и мясокостная, мясная мука служит источником лизина (3,1 %), но плохим источником метионина (0,5 %) и триптофана (0,6 %). Мясную муку вводят в комбикорма для птицы в количестве 3—7 % (максимально 10 %).

Кровяную муку вырабатывают из крови, фибрина и костей (не более 5 %). Доброкачественная кровяная мука темно-коричневого цвета, мелкозернистая, без комков, проходит через сито, диаметр отверстий которого 1 мм. Кровяную муку вводят в комбикорма для молодняка и взрослой птицы в количестве 2—3 % (максимально 5 %).

Мясоперьевую муку готовят из перьев и внутренностей с добавлением тушек павшей и выбракованной птицы, крови и отходов инкубации в количестве до 15 % общей массы сырья; перьевую — из отходов пера, непригодного для выработки перо-пуховых изделий. В мясоперьевой муке содержится (%): протеина 63—72, жира 16—19, золы 6—10, кальция 1,4—5,2, фосфора 0,8—2, большое количество незаменимых аминокислот, витамина В<sub>12</sub>. Перьевая мука богата протеином (83—90 %), серосодержащими аминокислотами. Однако переваримость протеина этих кормов в организме птицы невысока. В рационы птицы вводят не более 2 % перьевой муки и не более 8 % мясоперьевой.

Рыбную муку изготавливают из различных отходов, получаемых при разделке рыбы на консервных заводах, а также из непищевой рыбы. В рыбной муке много незаменимых аминокислот, витаминов группы В и микроэлементов. Промышленность выпускает жирную (10—20 % жира) и нежирную (до 3 % жира) рыбную муку. Более ценна нежирная мука, так как она дольше хранится.

Рыбная мука должна быть рассыпчатой, без комков и плесени, иметь специфический рыбный запах, без затхлости. Мука высшего и I сортов сухая, рыхлая, легко рассыпается после сжатия в руке. В ней должно содержаться (%): влаги до 12, протеина 58—63, жира не более 10, поваренной соли до 5. В муке, выработанной из жирного сырья с применением антиоксиданта, допускается содержание жира до 22 %, влаги не более 8 %. В комбикорма для молодняка вводят 3—7 % рыбной муки, для взрослой птицы 2—3 %.

Из чешуи рыб иногда готовят гидролизную муку, которую вводят в рационы в количестве 2—3 %.

Сухое обезжиренное молоко содержит 34 % высококачественного протеина с полноценным набором аминокислот. Используют его в качестве диетического корма в основном для цыплят первого периода выращивания (до 4 нед) в количестве 2—3 %, для взрослой птицы добавка сухого обезжиренного молока не должна превышать 1,5 %.

Кормовой жир производят на мясокомбинатах и других перерабатывающих предприятиях из боенских отходов, он обычно состоит из смеси жиров — говяжьего, свиного и бараньего. Кормовой животный жир имеет высокий уровень обменной энергии (87 ккал, или 36,5 кДж в 1 г), что в 2,5—3 раза больше, чем в зерновых кормах. Его применяют не только для балансирования рационов по обменной энергии, но и в качестве источника незаменимых жирных кислот (линолевой, линоленовой, арахидоновой). Кроме того, в жирах находится лецитин. Жиры способствуют всасыванию и депонированию жирорастворимых витаминов в организме. При использовании кормового жира улучшается рост бройлеров и качество их мяса. Однако большое количество жира в рационе может вызвать у птицы расстройство пищеварения. Жир вводят в комбикорма для птицы обычно в количестве 2—3 %.

**Витаминные корма.** К ним относят: травяную и хвойную муку, свежую зеленую траву, дрожжи кормовые, белково-витаминную биомассу бактериального синтеза и др.

Травяная мука — это ценный корм для птицы всех видов и возрастов, получаемый из искусственно высушенной зеленой массы. Она служит хорошим источником всех витаминов (за исключением витамина В<sub>12</sub>), содержит много протеина, безазотистые экстрактивные вещества, комплекс минеральных веществ, большое количество хлорофилла, который в организме птицы преобразуется в гемоглобин крови. Введение травяной муки в комбикорма способствует обогащению их витаминами и дает возможность значительно снизить дополнительную добавку в рационы дорогостоящих витаминных препаратов. Травяная мука по питательности не уступает многим зерновым кормам и превосходит их по полноценности протеина, содержанию витаминов и других биологически важных соединений. Недостаток травяной муки — повышенное содержание в ней клетчатки (до 25—27 % и более).

Наиболее ценным сырьем для приготовления высококачественной травяной муки служат бобовые культуры (люцерна, клевер, горох, вика) и бобово-злаковые смеси (вико-овсяная, горохово-овсяная и др.). Бобовые травы лучше всего убирать в фазу бутонизации, а злаковые — в начале фазы колошения. В это время растения хорошо облиственны, содержат много витаминов, протеина, минеральных солей и сравнительно мало клетчатки. Установлено, что от соотношения листьев и стеблей в общей массе растений во многом зависит качество травяной муки. В листьях содержится каротина в 10—20 раз и протеина в 2—3 раза больше, чем в стеблях. Травяную муку выпускают в рассыпном или гранулированном виде. К преимуществам гранулированной муки можно отнести следующее: в ней лучше сохраняется каротин, ее легче транспортировать; снижаются механические потери, уменьшается потребность в хранилищах. Масса 1 м<sup>3</sup> гранулированной травяной муки составляет 650—700 кг, а рассыпной — 280—330 кг. С целью

сохранения в травяной муке каротина, наиболее чувствительного из всех питательных веществ к действию кислорода воздуха, в течение продолжительного времени (6—10 мес) применяют антиоксиданты (сантохин, дилудин и др.) или травяную муку хранят в герметическом хранилище, воздух которого вытеснен нейтральными газами (азот, диоксид углерода и др.). Содержание кислорода в таком хранилище должно быть не более 3 %.

Основные требования к качеству травяной муки приведены в таблице 46.

46. Качество травяной муки

Показатель	Класс			
	«Экстра»	I	II	III
Влажность, %	8—12	8—12	8—12	8—12
Содержание:				
каротина, мг/кг	230	210	180	150
сырого протеина, %, не менее	20	17	16	14
сырой клетчатки, %, не более	17	22	24	27

Оптимальные нормы включения травяной муки в комбикорма для цыплят-бройлеров 2—3 %, для ремонтного молодняка кур, индюшат, гусят и утят 3—5, для кур-несушек 5—10, для индеек с 18-недельного возраста, гусят и утят с 9-недельного возраста до 20, для взрослых индеек и гусей до 30 %.

Хвойная мука содержит 50—130 мг/кг каротина, она богата хлорофиллом, микроэлементами, фитонцидами и антигельминтными веществами. Приготовление хвойной муки обычно организуют в зонах лесных заготовок из зелени, которая ежегодно остается на лесосеках после рубки леса. Используют молодые ветки-лапки, кроме хвои из пихты и кедра, которые содержат много эфирных масел и растворимых в эфире веществ. Хвойную еловую муку добавляют в комбикорм для птицы в количестве 3—5 %. Введение в комбикорм сосновой муки не должно превышать 2 %.

Свежую зеленую траву (люцерну, клевер, горох и др.) в летний и ранний осенний периоды вводят в рационы для птицы в хозяйствах, применяющих комбинированный тип кормления. В молодой траве содержатся витамины Е, К, С, группы В (кроме В<sub>12</sub>), а также каротин.

Содержание каротина (в среднем 30—50 мкг/г) в измельченном зеленом корме в момент раздачи его птице в 1,5—2,5 раза ниже, чем сразу после ее скашивания. Свежие зеленые корма в измельченном виде лучше давать в смеси с зерномучными кормами или отдельно: взрослой птице в пределах 20—30 % сухой части рациона; молодняку до 20-дневного возраста 7—10, утятам с 20-дневно-

го возраста 15—20, гусятам при выращивании на ограниченных выгулах 25—30 % и более.

Дрожжи кормовые (гидролизные) используют в качестве белково-витаминной добавки к рационам птицы. О содержании в них протеина, аминокислот, о допустимых нормах ввода их в комбикорма для птицы разных видов говорилось выше. Однако в дрожжах содержится много витаминов группы В (за исключением витамина В<sub>12</sub>, находящегося только в кормах животного происхождения). Поэтому дрожжи по праву считаются комплексным В-витаминным препаратом. В дрожжах содержатся и провитамин D<sub>2</sub> (эргостерин), минеральные вещества, разнообразные ферменты, гормоны, способствующие усвоению протеинов и углеводов. Под воздействием ультрафиолетового облучения содержащийся в дрожжах эргостерин превращается в витамин D<sub>2</sub>.

Практический интерес для птицеводства представляют гидролизные дрожжи, обогащенные лизином (ДЛ — дрожжи лизино-вые), а также высушенная биомасса микроорганизмов (дрожжей), выращенных на питательной среде, в которой источником углерода служат углеводороды нефтепродуктов или природного газа, а источником других элементов питания, необходимых для роста микроорганизмов, как и при производстве гидролизных дрожжей, — минеральные соли, вода, кислород, аммиак. Такая биомасса содержит 44—65 % сырого протеина, а также витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и В<sub>4</sub>. Рекомендуемые нормы ввода биомассы в комбикорма для молодняка до 3 %, для взрослой птицы до 5 %. В настоящее время интенсивно ведутся работы по бактериологическому синтезу и других белково-витаминных кормов для птицы.

**Сочные корма.** Их широко применяют при комбинированном типе кормления птицы разных видов, как правило, в подсобных, фермерских и приусадебных хозяйствах. К сочным кормам относят картофель, морковь, кормовую и сахарную свеклу, тыкву, кормовую капусту, комбинированный силос. Все они отличаются высокой полноценностью протеина, содержат комплекс биологически активных веществ.

Картофель богат крахмалом (70 % в сухом веществе) и беден протеином (в среднем 2 %), содержит в небольших количествах минеральные вещества и витамины группы В. Скармливают его обычно в вареном виде, что предохраняет птицу от отравления, так как содержащийся в картофеле алкалоид соланин при варке переходит в воду. Особенно много соланина накапливается в ростках картофеля. Сырой картофель поедается птицей хуже. Обычно его дают в осенне-зимний период в небольшом количестве, не превышающем половинной нормы вареного картофеля. Суточная норма картофеля для молодняка 20—30 г, для взрослой птицы 40—50 г. При необходимости картофель используют в качестве заменителя 15—20 % зерна во влажных мешанках.

Морковь содержит 50—100 мг/кг каротина, 1,1 % протеина и до

6 % сахара. В красных сортах моркови каротина в 2—3 раза больше, чем в желтых. К весне при обычном хранении (в буртах) количество каротина в моркови уменьшается почти вдвое. Для сохранения его морковь силосуют, солят, замораживают.

Свежую измельченную морковь, а также оттаявшую в рацион взрослой птицы вводят до 25—30 %, цыплятам — 15—20, утятам, гусятам и индюшатам — до 25—30 % массы сухих кормов. Соленую морковь скармливают ограниченно: взрослой птице не более 15 г/гол., а молодняку ее давать не рекомендуется.

Сахарную свеклу птица поедает лучше, чем кормовую. В сахарной свекле содержится 1,5—1,6 % сырого протеина, 20—23 % сахара, относительно много железа и витамина В<sub>4</sub> (до 300 мг/кг). Скармливают ее в сыром виде в тех же количествах, что и картофель. Замороженную свеклу использовать не рекомендуется.

Силос для птицы готовят из высокопитательной зеленой массы. При силосовании распад белка идет до стадии образования аминокислот, а сахара образуют молочную кислоту, которая обладает диетическим и консервирующим свойствами. Потери каротина в процессе силосования незначительны, его сохранение обеспечивают молочная кислота и отсутствие кислорода воздуха вследствие вытеснения последнего диоксидом углерода, образующегося при силосовании. Кроме силоса из зеленой массы готовят и комбинированный силос (из нескольких компонентов). В его состав кроме злаковых и бобовых растений могут входить морковь и ее ботва, сахарная свекла, картофель. Влажность силосуемой массы должна быть не ниже 65 и не выше 75 %, ее регулируют путем добавления травяной муки из бобовых трав. Силос скармливают птице как в смеси с зерномучными кормами, так и отдельно: молодняку 5—10 %, взрослой птице 10—15 % сухой части рациона.

**Минеральные корма.** Ракушка, мел, кормовой известняк, костная мука, обесфторенный фосфат служат источниками кальция и фосфора; поваренная соль — источником натрия. Допустимые нормы ввода минеральных кормов в полнорационные комбикорма приведены в таблице 47.

47. Допустимые нормы ввода минеральных добавок в комбикорма, %

Вид и возраст птицы, нед	Известняк, ракушка	Мел	Мука костная	Фосфатиды	Соль поваренная
Цыплята-бройлеры:					
1—4	2	2	1	1,5	0,3
5—8	2	2	1	2	0,3
Ремонтные цыплята:					
1—7	2	2	1	1,5	0,3
8—16	2	2	1	2	0,3
Индюшата:					
1—4	2	2	1	1,5	0,3
5—17	2	2	1	2	0,3
18—30	4	2	2	2	0,3

Вид и возраст птицы, нед	Известняк, ракушка	Мел	Мука костная	Фосфатиды	Соль поваренная
Утята:					
1—3	2	2	1	1,5	0,3
4—8	2	2	1	2	0,3
9—21	4	2	2	2	0,3
Гусята:					
1—3	2	2	1	1,5	0,3
4—8	2	2	1	2	0,3
9—26	4	2	2	2	0,3
Перепелята:					
1—4	2	2	1	1,5	0,3
5—6	2	2	1	2	0,3
Взрослая птица всех видов	8	3	2	2	0,3

Содержание обменной энергии, питательных веществ и аминокислот в основных кормах, используемых в птицеводстве, приведено в приложениях 4 и 5.

### 7.3. ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ

В крупных птицеводческих хозяйствах племенного и промышленного типов повсеместно применяют сухой тип кормления. При этом типе кормления птица получает комбикорма (кормосмеси) полнорационные или рассчитанные на скормливание в сочетании с зерном, что позволяет полностью механизировать приготовление, доставку и раздачу кормов, затрачивать меньше труда и средств на производство единицы продукции.

Кормосмеси по питательности разделяют на 4 типа: 1) полнорационные комбикорма, сбалансированные примерно по 42 параметрам питательности; 2) низкопротеиновые сбалансированные кормосмеси, в которых уровень протеина снижен не более чем на 2 % нормы для взрослой птицы и не более 1—1,5 % для ремонтного молодняка, но выдержаны нормы лизина, метионина и цистина; 3) низкопротеиновые, низкоэнергетические комбикорма, сбалансированные, аналогичные второму типу по нормам протеина и аминокислот и содержащие обменной энергии на 3—4 % ниже нормы (ее восполняют за счет мультиэнзимных композиций); 4) несбалансированные комбикорма.

Производство полнорационных, сбалансированных по всем питательным веществам комбикормов — наиболее рациональный способ эффективного использования кормовых ресурсов в птицеводстве.

Комбикорм — это сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимого размера различных кормов и микродобавок, приготовленная по научно обоснованной рецептуре и обеспечивающая полноценное кормление птицы.

В настоящее время выделено 3 основных варианта формирования кормовой базы в птицеводческих хозяйствах любого типа:

поставка полнорационных комбикормов в полном объеме с комбикормового завода и их доработка на месте в случае необходимости;

обеспечение полнорационными комбикормами с использованием собственных производственных мощностей (комбикормовый мини-завод, кормоцех, кормокухня);

обеспечение полнорационными комбикормами на основе белково-витаминно-минеральных концентратов (БВМК) собственного производства.

Производство комбикормов независимо от варианта формирования кормовой базы начинается с расчета их рецептов. Конъюнктура рынка и цены на кормовое сырье, качество кормов, наличие или отсутствие достаточных их объемов в хозяйстве — все это вынуждает делать расчеты новых рецептов комбикормов практически ежедневно. Поэтому сочетание опыта специалистов по кормлению птицы с современными компьютерными программными и техническими средствами обеспечивает получение прямого экономического эффекта в хозяйстве.

Расчет рецептов комбикормов ведут по специально разработанным программам. Исходные данные (ограничения) для расчета следующие: требования к питательной ценности комбикорма, которую устанавливают по ГОСТу, ОСТу для определенного вида и возрастной группы птицы; перечень и количество сырья; качественные показатели сырья; нормы ввода в комбикорма отдельных видов сырья для каждой возрастной группы птицы; цена каждого вида сырья; объем вырабатываемой партии кормосмеси.

Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы приведена в таблице 48.

48. Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы, %

Вид и возраст птицы, нед	Зерновые и зернобобовые	Отруби пшеничные	Жмыхи и шроты	Корма животного происхождения	Дрожжи кормовые	Мука травяная	Корма минеральные	Жиры и масла
Куры яичных кроссов:								
1—7	60—70	—	10—20	4—7	0—3	0—3	1—2	0—2
8—16	70—80	0—10	5—10	0—3	0—5	0—10	2—3	0—1
17—20	60—70	0—5	8—15	2—4	0—4	0—5	2—4	0—2
21 и старше	60—75	0—7	8—20	2—6	0—5	0—10	7—9	0—4
Куры мясных кроссов:								
1—7	60—70	—	10—20	4—7	0—3	0—3	1—2	0—2
8—13	70—80	0—5	5—10	0—3	0—5	0—7	1—2	0—2
14—18	70—80	0—10	5—10	0—2	0—5	0—10	2—3	0—1
19—23	60—70	0—5	5—10	2—4	0—4	0—15	2—4	0—2
24 и старше	60—75	0—7	8—20	2—6	0—5	0—10	7—9	0—4

Вид и возраст птицы, нед	Зерновые и зернобобовые	Отруби пшеничные	Жмыхи и шроты	Корма животного происхождения	Дрожжи кормовые	Мука травяная	Корма минеральные	Жиры и масла
<b>Цыплята-бройлеры:</b>								
1—4	55—65	—	15—25	4—8	0—3	—	0,5—1	0—6
5—7	60—70	—	10—20	4—5	0—5	0—3	0,5—2	0—8
<b>Утки:</b>								
1—3	65—75	—	10—20	4—7	0—5	0—5	1—2	0—2
4—8	70—80	—	5—15	2—5	0—5	0—10	1—2	0—5
9—21	65—70	5—10	15	0—2	0—5	0—10	2—3	0—1
22 и старше	60—75	0—7	6—12	2—4	0—5	0—15	4—6	0—6
<b>Гуси:</b>								
1—3	65—75	0—5	10—20	2—3	0—5	0—5	1—2	—
4—8	70—80	0—5	5—15	2—5	0—5	0—10	1—2	—
9—26	65—70	5—10	0—5	0—2	0—5	0—10	2—3	—
27 и старше	60—75	0—7	5—10	3—4	0—5	До 30	4—5	0—6
<b>Индейки:</b>								
1—4	45—50	—	20—30	10—15	0—8	3—5	0,5—1	0—2
5—17	50—55	—	10—20	4—8	0—8	5—6	1—2	0—5
18—30	75—80	—	5—10	0—4	0—6	6—8	2—4	0—1
31 и старше	60—75	—	8—15	2—6	0—5	До 30	5—6	0—1
<b>Перепела:</b>								
1—4	40—60	—	20—45	7—15	0—3	3—5	1—2	0—2
5—6	50—60	—	15—30	5—12	0—3	3—5	1—2	0—5
7 и старше	65—70	—	10—25	2—6	0—5	0—12	2—3	—

При расчете рецептов комбикормов используют фактические показатели питательности и химического состава сырья, указанные в качественном удостоверении поставщика, данные собственных лабораторных исследований, а при их отсутствии можно использовать табличные данные. В окончательном варианте рецепта должны быть указаны: стоимость сырья, производственные потери (в комбикормовой промышленности норматив 1%), другие издержки, то есть все составляющие себестоимости конечного продукта.

Кроме общих показателей питательности (обменная энергия, сырой протеин, аминокислоты, кальций, фосфор, натрий), которые участвуют в расчете как балансируемые, витамины и микроэлементы включают в рецепт премиксов.

Премиксы представляют собой однородную смесь измельченных до необходимого размера биологически активных веществ и наполнителя. Техника их приготовления следующая: сначала в смеситель подают наполнитель в количестве 80—90% массы премикса, затем биологически активные вещества. В качестве наполнителя используют дробленую пшеницу, рассыпной комбикорм мелкого помола, шроты, кормовые дрожжи. Размер частиц наполнителя не более 1,2 мм, он должен иметь нейтральную среду и влажность не выше 10%. При этом масляные растворы витаминов предварительно стабилизируют антиоксидантами (сантохином



или бутилокситолуолом из расчета 150 мг на 1 кг раствора), а затем добавляют в смеситель. Соотношение массы наполнителя и витаминов с антиоксидантами 10:1, длительность перемешивания премикса 10—15 мин. Такое же соотношение наполнителя и микроэлементов используют и для приготовления минерального премикса. Однако последний лучше готовить и хранить отдельно от витаминного, так как при непосредственном контакте микроэлементы разрушают некоторые витамины.

Доля ввода премикса в состав кормосмеси составляет 0,5—1 %. При обогащении кормосмесей витаминно-минеральными премиксами сначала в смеситель подают премикс, изготовленный из масляных форм витаминов, затем премикс из сыпучих форм и в последнюю очередь минеральный. Премиксы, полученные в хозяйстве, как правило, долго не хранят, а используют в течение 2—3 дней. В полнорационные комбикорма, изготавливаемые на основе БВМК, премикс не вводят, так как необходимые витамины и микроэлементы содержатся в концентрате.

Полнорационные комбикорма для птицы производят в рассыпном и гранулированном видах. Гранулированные комбикорма имеют ряд преимуществ: а) сбалансированность кормления не нарушается, так как птица не имеет возможности выбирать отдельные частицы комбикорма; б) доступность питательных веществ повышается в результате действия давления и температуры при гранулировании кормосмеси; в) сохранность биологически активных веществ лучше; г) переваримость органических веществ гранулированных комбикормов выше на 2,2—3,0 %; д) санитарное состояние корма улучшается; ж) исключаются самораспределение компонентов при транспортировке и раздаче корма, потери из-за россыпи и пыли.

По составу комбикорма разделяют на 2 вида: в одних больше содержится кормов животного происхождения (4—5 %), в других они отсутствуют вообще или их мало (до 2 %). В связи с дефицитом кормов животного происхождения в рационах птицы используют в основном растительные, содержащие значительное количество целлюлозы (клетчатки), комбикорма (например, ячменно-пшеничные, пшеничные).

При содержании в кормах значительной доли трудногидролизуемых компонентов (ячменя, ржи, посолнечникового шрота, а также овса, отрубей и других нетрадиционных компонентов) корма необходимо обогащать ферментами.

Основой фермента служит белок, а активным началом — витамины и микроэлементы. Известно более тысячи ферментных систем, участвующих в обмене веществ в организме птицы. В настоящее время наряду с отдельными ферментными препаратами выпускают композиции, или премиксы, в которые включены ферменты различного спектра действия. Вводить в комбикорма ферментные премиксы, как и отдельные ферментные препараты,

следует методом многоступенчатого смешивания. Сначала требуемое количество препарата, например 0,5 кг, смешивают с 9,5 кг комбикорма, а затем эти 10 кг вводят в 990 кг комбикорма и размешивают до равномерного распределения препарата. Они совместимы с витаминами, микроэлементами, аминокислотами и антибиотиками.

Введение ферментных препаратов в состав комбикормов способствует повышению обменной энергии пшеницы, ржи, тритикале, шротов и жмыхов в среднем на 5—6 %, ячменя и овса — на 9—10 %, усвояемости сырого протеина и аминокислот — на 10—15 %. В результате повышаются живая масса цыплят-бройлеров на 5—10 %, яйценоскость кур на 4—5 %, снижаются затраты кормов на 1 кг прироста на 6—9 % и на 1 кг яичной массы на 3—7 %, увеличивается сохранность птицы на 2—3 %.

Большинство ферментных препаратов обладают высокой активностью, поэтому их включают в комбикорма в небольших количествах. Перечень и краткая характеристика препаратов, наиболее часто используемых в птицеводстве, приведены в таблице 49.

#### 49. Перечень и характеристика ферментных препаратов, вводимых в рационы птицы

Ферментный препарат	Тип рациона	Нормы ввода, г/т
Авизим 1100	Ячменный (свыше 30 % ячменя, овса)	1000
Фекорд Я (жидкий)	» (до 50—60 % ячменя для кур и до 40 % для бройлеров)	500—1000
МЭК С-Х-2	» (до 50—60 % ячменя для кур и до 30—40 % для бройлеров)	500—1000
Авизим 1200	Ячменно-пшеничный (до 30 % ячменя, овса)	1000
Фекорд У-4 (жидкий)	» (свыше 20 % пшеница, 15 % ячмень, до 25 % рожь, 30 % отруби)	375—1000
Авизим 1300	Пшеничный (пшеница, тритикале, рожь)	1000
Ровабио	» (до 40 % пшеницы, 40—50 % отрубей)	50
Натугрейн Бленд	» (пшеница, ячмень, рожь)	50—100
МЭКС-Х-1	Содержащий рожь (до 10 % для бройлеров и до 25 % для кур)	500—1000
Целловиридин Г 20х	Для типов рационов, содержащих пшеницу (свыше 20 %); ячмень (свыше 18 %); рожь (до 25 %); отруби (до 30 %); овес, подсолнечниковые шрот и жмых	50—100
Целловиридин жидкий	То же	500—1000
МЭК ЦГАП	Для типов рационов, содержащих ячмень, рожь и др.	500—1000

При нарушении технологии приготовления и хранения в отдельных кормах или кормосмесях (кукуруза, жмыхи, шроты, рыбная и мясная мука, кормовые жиры и т. д.) происходит окисление жиров с образованием пероксидов. Пероксиды — сильные окислители, ускоряющие дальнейшее разрушение не только жиров, но и жирорастворимых витаминов и каротиноидов, уменьшающие

активность ферментов, участвующих в липидном обмене. В результате питательная ценность корма снижается.

Скармливание кормосмесей с повышенным содержанием окисленного жира отрицательно влияет на состояние здоровья, продуктивность и воспроизводительные способности птицы, зачастую приводит к различным заболеваниям алиментарного характера (энцефаломалация и экссудативный диатез у цыплят, мышечная дистрофия у индюшат, гусят и уток, дегенерация эмбрионов кур, индеек, синдром жирной печени у кур). Для предотвращения процесса окисления жиров и сохранения жирорастворимых витаминов в отдельных кормах или кормосмесях применяют антиоксиданты. Эти химические вещества взаимодействуют на различных стадиях с продуктами окисления жиров, в том числе и со свободными перекисными радикалами, в результате чего образуются их неактивные формы и процесс окисления корма прерывается.

В таблице 50 приведены нормы ввода наиболее часто используемых антиоксидантов в комбикорма и травяную муку.

50. Нормы ввода антиоксидантов в комбикорма и травяную муку, г/т

Корм	Антиоксидант	Норма ввода		
Комбикорм:	для цыплят-бройлеров, ремонтного молодняка, мясных и яичных кроссов	Фенозан-кислота	60	
		Сантохин	125	
		Агидол	125	
	кур-несушек яичных и мясных кроссов в возрасте, нед:	Кормолан-А <sub>1</sub>	125	
		27—40	Сантохин	165
			Фенозан-кислота	90
		42 и старше	Агидол	140
			Кормолан-А <sub>1</sub>	125
		Травяная мука	Фенозан-кислота	120
	Агидол		150	
Сантохин	150—200			
	Дилудин	200		
	Эхинолан-Б <sub>5</sub>	750		

Использование антиоксидантов в полнорационных комбикормах для кур-несушек повышает витаминную полноценность и инкубационные качества яиц, увеличивает процент вывода и сохранность молодняка, профилактирует синдром жирной печени, что положительно сказывается на продуктивности птицы. Включение антиоксидантов в полнорационные комбикорма для цыплят-бройлеров и ремонтного молодняка кур яичных и мясных кроссов предохраняет их от заболевания алиментарной энцефаломалацией. При этом отмечено повышение живой массы цыплят на 2—7 % при одновременном снижении затрат корма на 1 кг прироста на 6—12 %. Добавка антиоксидантов в травяную муку способствует

сокращению потерь каротина на 30—50 % и более и защищает ее от плесневения.

Введение антибиотиков в состав комбикормов позволяет существенно улучшить показатели продуктивности и жизнеспособности птицы. Биологическое действие антибиотиков (бацитрацин, биовит, гризин, флавомицин и др.) различно: одни способствуют повышению резистентности организма, другие оказывают ростостимулирующий эффект, что в конечном итоге положительно сказывается на продуктивности птицы и снижении затрат корма на продукцию. Для обогащения комбикормов, особенно в неблагоприятных санитарно-гигиенических условиях, используют чаще всего бацитрацин и биовит (табл. 51).

**51. Нормы ввода антибиотиков (чистого вещества) в премиксы и комбикорма, г/т**

Вид и возраст птицы	Бацитрацин		Биовит	
	1-й премикс	комбикорм	1%-й премикс	комбикорм
Молодняк кур в возрасте, нед:				
1—12	2000	20	1000	10
13—23	1000	10	—	—
Цыплята-бройлеры в возрасте, нед:				
1—4	1500	15	1500	15
5 и старше	1000	10	1000	10
Утята в возрасте, нед:				
1—3	1500	15	—	—
4 и старше	1000	10	—	—
Индюшата в возрасте, нед:				
1—9	5000	50	—	—
10 и старше	2000	20	—	—
Гусята в возрасте, нед:				
1—3	1500	15	—	—
4—26	2000	20	—	—
Несушки всех видов	2000	20	—	—

Для механического измельчения корма в мышечном желудке и повышения тем самым использования питательных веществ птице всех видов начиная с 7-дневного возраста дают гравий в количестве 1 % массы корма не реже одного раза в неделю. Диаметр частиц гравия должен составлять 1,5—2,5 мм до 4-недельного возраста птицы и 2—5 мм — с 4-недельного и до конца продуктивного периода.

Чтобы улучшить использование питательных веществ, птице можно давать цеолитовые туфы с диаметром частиц от 0,5 до 3 мм. Цеолиты разных месторождений по химическому составу неоднородны ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Cu}$  и др.), но все они нетоксичны и не содержат энергии. При замене 3—5 % зерна цеолитами в комбикормах для бройлеров среднесуточный прирост живой массы повышается до 3—5 %, а затраты кормов на 1 кг прироста снижаются до 5 %.

Для улучшения переваримости и более эффективного использования птицей питательных веществ зерновые корма до введения в комбикорм могут подвергаться следующим способам обработки: измельчению (дроблению), влаготепловой обработке и плющению, экструзии, микронизации, электрогидротермической обработке, гамма-облучению, электромагнитному излучению, автоклавированию и т. д.

Однако измельчение — самый распространенный способ подготовки зерновых кормов к скармливанию. Твердая оболочка зерна при размоле разрушается и питательные вещества становятся более доступными для переваривания. Измельченное зерно хорошо смешивается с другими кормами. Качество корма считается тем лучше, чем меньше в нем будет пылевидной фракции, которая теряется при раздаче корма. Для взрослой птицы рекомендуется использовать зерновые крупного помола (1,6—1,8 мм), для молодняка — среднего (0,9—1,5 мм). При составлении рационов необходимо учитывать все достоинства и недостатки каждой злаковой и бобовой культуры, чтобы, используя их вместе с другими ингредиентами, получать биологически полноценные смеси.

При использовании тех или иных кормов и кормосмесей (комбикормов) следует иметь в виду, что в них могут попасть токсические химические вещества. Они служат причиной хронических интоксикаций сельскохозяйственной птицы, снижая ее иммунный статус и воспроизводительные способности. Из организма птицы они затем переходят в яйца, мясо, жир, ухудшая их санитарные качества.

Наиболее токсичны тяжелые металлы (ртуть, кадмий, свинец и т. д.), а также металлоиды — мышьяк, фтор, сурьма, селен. На все эти элементы установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) в кормах для птицы (табл. 52). Большинство из них концентрируется в печени, почках, костях, в меньшей степени в мышечной ткани. Накапливаясь в печени и почках, они отрицательно влияют на функцию этих органов, их способность обеззараживать и выводить различные вредные вещества, поступающие из пищеварительного тракта.

52. Предельно допустимые концентрации химических веществ в отдельных видах корма и комбикормах, мг/кг

Корм	Ртуть	Кадмий	Свинец	Мышьяк	Фтор	Хром
Мука:						
мясная, мясокостная	0,1	0,2	3,0	2,0	500	0,8
рыбная	0,2	0,5	5,0	10,0	500	1,5
травяная	0,01	0,03	10,0	4,0	30,0	0,8
Жмыхи и шроты	0,02	0,1	0,5	0,4	10,0	2,0
Зерновые культуры	0,03	0,01	0,5	0,2	3,0	0,2
Дрожжи кормовые, белотин, биотрин	0,1	0,5	5,0	2,0	45,0	1,0

Корм	Ртуть	Кадмий	Свинец	Мышьяк	Фтор	Хром
Корма минеральные	0,1	2,0	30,0	15,0	2000	3,0
Премиксы	0,6	2,2	50,0	50,0	2000	—
Комбикорма:						
для птицы на откорме	0,1	0,4	5,0	1,0	50,0	1,0
остальной птицы	0,05	0,3	3,0	0,6	20,0	0,6

При выборе зерна, жмыхов, шротов, животных кормов для приготовления комбикормов их необходимо проверять на токсичность. При выявлении токсичности проводят анализ кормов на наличие в них микотоксинов. В России официально утверждены предельно допустимые концентрации четырех микотоксинов, контроль которых в кормах и кормовом сырье обязателен (табл. 53).

### 53. ПДК и толерантные уровни основных микотоксинов, мг/кг

Микотоксин	ПДК	Толерантный уровень
Афлатоксин В <sub>1</sub>	0,025	0,25
T-2-токсин	0,1	4,0
Дезоксиниваленол	1,0	10—20
Охратоксин А:		
для цыплят-бройлеров	0,3	2,0
кур-несушек	0,5	2,0

Определены также толерантные уровни содержания микотоксинов в кормах, иначе называемые минимальной действующей дозой. При содержании микотоксинов выше этой дозы отмечают заметное угнетение роста молодняка и снижение продуктивности несушек. Микотоксины обладают также иммунодепрессивным действием, поэтому их присутствие в кормах приводит к снижению естественной резистентности организма птицы и создаются условия для возникновения вторичных заболеваний. При содержании в кормах микотоксинов в количествах, превышающих ПДК, корма прекращают давать птице либо в рацион добавляют корм, в котором токсины отсутствуют.

В пригодных к скармливанию птице животных и растительных жирах I сорта кислотное число не должно превышать 10 мг, II сорта — 20 мг КОН/г, в рыбьем жире — 6 мг КОН/г, перекисное число — не более 0,03; 0,1 и 0,02 % йода соответственно.

## 7.4. ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ РАЗНЫХ ВИДОВ И НАПРАВЛЕНИЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

В практической работе большое внимание уделяют созданию для птицы условий, способствующих получению от нее макси-

мальной продуктивности при минимальных затратах корма на производство единицы продукции.

Кормление сельскохозяйственной птицы осуществляется с учетом биологических особенностей вида, породы, линии, кросса, уровня продуктивности, возраста, пола, индивидуальных особенностей, условий содержания и выращивания.

#### 7.4.1. КОРМЛЕНИЕ КУР ЯИЧНЫХ ЛИНИЙ И КРОССОВ

В настоящее время в птицеводческих хозяйствах страны яичных кур кормят по следующей схеме:

трехкратная смена рационов для молодняка в процессе выращивания по возрастам: 1—7, 8—16, 17—20 нед;

двукратная смена рационов для взрослой птицы по возрастам: 21—45, 46 нед и старше.

Молодняк и взрослых кур кормят с учетом норм обменной энергии, сырого протеина, минеральных веществ и аминокислот в комбикормах (см. табл. 43, прилож. 1).

До 7-недельного возраста молодняк кормят вволю. Затем до 20 нед применяют ограниченное (до 20 % массы комбикорма) кормление, но при этом должен быть достаточный кормовой фронт (не менее 4 см/гол), чтобы обеспечить одновременный подход всей птицы к кормушкам. Молодняк кормят рассыпными комбикормами или крошкой из гранул.

Многочисленные исследования в нашей стране и за рубежом показывают, что ограниченное кормление молодняка с 8-й по 20-ю неделю жизни имеет следующие преимущества: на 1—2 нед позже наступает половая зрелость; на 5—20 % повышается яйценоскость кур-несушек; сокращается количество мелких яиц в начале яйцекладки; увеличивается срок использования птицы; расходуется меньше на 1—2,5 кг корма в расчете на 1 гол. за период выращивания.

В рационах птицы заключительного периода выращивания содержание клетчатки повышают до 6—7 % введением витаминной травяной муки. Норма кальция для ремонтного молодняка яичных кур в возрасте 17—20 нед составляет 2 %.

В 21-недельном возрасте курочек переводят на рацион взрослых кур. За 2 нед до снесения первого яйца они нуждаются в повышенном уровне сырого протеина в кормосмеси — до 17 % для роста репродуктивных органов и формирования фолликулов. После снесения первых яиц повышается потребность в кальции до 2,8 %. Петушки этого возраста должны получать кормосмесь с содержанием протеина и кальция не более 16 и 12 % соответственно.

В первую половину продуктивного периода куры продолжают расти и им необходимо повышенное количество питательных веществ (17 % сырого протеина и 1130 кДж обменной энергии).

После завершения роста птицы уровень сырого протеина в рационе не должен превышать 16 %.

Рационы кур родительского и промышленного стада по содержанию основных питательных веществ примерно одинаковые, но существенно различаются по содержанию витаминов. В комбикорма для племенных кур (селекционного, прародительского, родительского стада) включают больше витамина А — на 25 %, В<sub>2</sub> — на 20, К, В<sub>3</sub> и В<sub>6</sub> — на 100 %. В них также вводят: витамин Е — 10 г/т, С — 50 и В<sub>2</sub> — 2 г/т. В рационы для племенных кур обязательно включают корма, оказывающие положительное влияние на выводимость яиц, рост молодняка, продуктивность взрослой птицы. К таким кормам относят травяную муку, кормовые дрожжи, корма животного происхождения.

Примерные рецепты полнорационных комбикормов для молодняка и кур яичных кроссов приведены в таблице 54.

54. Рецепты полнорационных комбикормов для молодняка и кур яичных кроссов, %

Компоненты	Возраст, нед				
	1—7	8—16	17—20	21—45	46 и старше
Кукуруза	30	—	15	35,3	40
Пшеница	38	46	34,6	30	20
Ячмень	—	30	25	—	7,5
Шрот подсолнечниковый	17,5	2	7	13	11,7
Дрожжи кормовые	3	3	4	3	3
Отруби пшеничные	—	5	—	—	—
Мука:					
рыбная	6	2	5	5	4
травяная	3	6	6	4	4
мясокостная	—	2	—	—	—
костная	—	1,4	—	0,6	0,8
Мел	1,5	1,2	2	3	3
Ракушка, известняк	—	—	—	4,7	4,6
Соль поваренная	—	0,4	0,4	0,4	0,4
Премикс	1	1	1	1	1
Итого	100	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится, %:					
обменной энергии:					
ккал	290	260	270	270	263
КДж	1213	1090	1132	1130	1102
сырого протеина	20,0	15,0	16,3	17,2	16,1
сырого жира	2,9	2,4	2,2	2,8	2,9
сырой клетчатки	5,0	5,1	4,2	4,5	4,5
кальция	1,0	1,1	3,0	3,1	3,3
фосфора	0,75	0,7	0,75	0,73	0,70
натрия	0,17	0,23	0,30	0,30	0,28
лизина	0,82	0,51	0,78	0,71	0,66
метионина	0,38	0,20	0,30	0,32	0,30
цистина	0,31	0,21	0,27	0,26	0,24

Ученые ВНИТИП установили, что возможно достичь высокой яйценоскости кур при использовании в течение всего продуктив-



ного периода низкопротеиновых рационов (14 % сырого протеина). При правильном балансировании комбикормов по обменной энергии, аминокислотному составу, минеральным веществам и витаминам можно сократить количество дорогостоящих белковых кормов животного происхождения до 2 %. В низкопротеиновых рационах корма животного происхождения компенсируют синтетическими препаратами аминокислот. В таких комбикормах лизина должно быть 0,72 %, метионина — 0,53 %.

В рационах для взрослых кур следует особое внимание уделять содержанию кальция и фосфора. При нарушении оптимального соотношения кальция и фосфора в рационах (4,5 — 5 : 1) наблюдается нарушение минерального обмена у кур.

Потребность кур-несушек в кальции зависит от уровня яйценоскости (табл. 55). При повышении температуры окружающей среды количество минеральных веществ в рационе увеличивают на 10—15 %.

55. Потребность кур яичных линий и кроссов в кальции, %

Яйценоскость, %	Возраст кур-несушек, нед		
	20—40	41—60	60 и старше
70 и ниже	3,0	3,9	4,1
75	3,2	4,0	4,2
80	3,3	4,1	4,4
85	3,4	4,2	4,5
90 и выше	3,5	4,3	4,6

Петухи яичных кроссов потребляют в среднем на 20—25 % больше корма, чем куры. Установлено, что спермопродукция петухов значительно повышается при удвоенной по сравнению с рационами кур норме витамина А и уменьшении содержания кальция до 1,2 %. Наилучшие показатели спермопродукции были выявлены при уровне сырого протеина в рационе 16 %. Подвесные кормушки для петухов устанавливают в птичниках на высоте 55—65 см от пола из расчета 1 кормушка на 15 петухов.

Важное значение имеет правильная организация кормления племенной птицы. Взрослым курам скармливают в основном полнорационные гранулированные комбикорма. В период высокой яйценоскости кур кормят вволю, затем уровень кормления снижают на 7—10 %. Сокращение корма после пика яйценоскости не оказывает отрицательного влияния на продуктивность кур. При этом возрастает экономия кормов. Потребность в воде у яичных кур составляет в среднем 200—250 мл в сутки.

Полноценность кормления яичных кур контролируют по живой массе и уровню продуктивности каждые 2 нед (ежемесячно) путем взвешивания не менее 100 гол. из стада (методом случайной

выборки) и сопоставляют фактическую живую массу со стандартом данной линии, кросса в определенный возрастной период. Если фактическая живая масса отвечает стандарту, то птицу кормят в соответствии с установленными нормами, если живая масса выше или ниже стандарта, то суточную норму кормления уменьшают или увеличивают на 5 г/гол.

Птица яичных кроссов кур, дающих яйцо с коричневой скорлупой, потребляет несколько больше корма по сравнению с курами «белых» кроссов. Ориентировочные нормы потребления корма племенной и гибридной птицей яичных кроссов в периоды выращивания и продуктивности приведены в таблице 56.

**56. Нормы потребления корма птицей яичных кроссов в сутки, г/гол.**

Возраст птицы, нед	«Белые» кроссы		«Коричневые» кроссы	
	Племенная птица	Финальный гибрид	Племенная птица	Финальный гибрид
1	9	9	12	10
2	16	16	19	18
3	22	23	25	26
4	28	29	32	33
5	34	35	36	37
6	40	40	41	41
7	45	44	46	45
8	49	48	51	48
9	53	52	55	50
10	57	56	58	53
11	60	59	61	55
12	63	62	64	57
13	66	65	67	59
14	68	68	70	65
15	70	70	72	69
16	72	72	75	71
17	76	74	78	74
18	79	75	82	83
19	83	80	87	92
20	86	84	90	98
21	93	90	100	105
22	97	97	110	110
23	110	107	115	114
24	115	115	117	116
25—29	115	115	120	120
30—45	115	115	120	120
46—54	115	115	120	118
55—69	115	112	120	116
70 и старше	115	110	120	114

#### **7.4.2. КОРМЛЕНИЕ КУР МЯСНЫХ ЛИНИЙ И КРОССОВ**

По содержанию обменной энергии, сырого протеина, клетчатки, минеральных веществ комбикорма для цыплят-бройлеров, ремонтного молодняка, взрослой птицы мясных кроссов должны со-

ответствовать нормам, указанным в таблице 43, аминокислот и витаминов — нормам, приведенным в приложениях 1, 3.

При выращивании ремонтного молодняка процесс кормления дифференцируют в зависимости от возраста, живой массы и развития птицы, применяя кормовые режимы со сменой рационов в 1—7, 8—13, 14—18 и 19—24 нед. Для взрослой птицы используют смену рационов по возрастам в 25—49, 50 нед и старше.

В настоящее время в птицеводческих хозяйствах страны применяют 2- или 3-фазное кормление цыплят-бройлеров. В первом случае используют рационы для цыплят до 4-недельного и старше 4-недельного возраста, во втором случае — для цыплят-бройлеров в возрасте 1—3, 4—5 и 6—7 нед.

В первый период выращивания (1—7 нед) для обеспечения хорошего роста племенного молодняка используют комбикорма с высоким содержанием протеина (20 %) и энергии (1213 кДж) и низким уровнем клетчатки и минеральных веществ. Цыплятам скармливают смеси из легкорастворимых кормов (кукурузы, тостированного соевого шрота, рыбной муки и т. д.). В последующем в комбикормах постепенно меняют уровень питательных веществ. Так, в возрасте 8—13 нед применяют кормосмеси, содержащие 16 % сырого протеина и 1130 кДж обменной энергии. В период 14—18 нед для задержки раннего полового созревания используют низкопитательные комбикорма (14 % сырого протеина и 1088 кДж обменной энергии) при одновременном повышении (до 6—7 %) содержания сырой клетчатки. Чтобы обеспечить такой высокий уровень клетчатки, в рационы вводят до 15—20 % травяной муки хорошего качества. В заключительный период выращивания (19—24 нед) целесообразно использовать комбикорма, содержащие 16 % сырого протеина и не менее 1100 кДж обменной энергии. Лучшая поедаемость кормов и использование питательных веществ наблюдаются при использовании молодняку 5—7-недельного возраста комбикормов с диаметром частиц 1—1,4 мм.

При рекомендуемой питательности комбикормов ремонтный молодняк выращивают с использованием режимов ограниченного (нормированного) кормления. Цыплят с суточного до 4-недельного возраста целесообразно кормить вволю, а начиная с 5-й недели переводить на режим ограниченного кормления. Этот перевод осуществляют постепенно (в течение 5—7 дней) путем ежедневного сокращения дачи кормов или сокращают время доступа птицы к кормам. После адаптации цыплят к новому кормовому режиму и до 18-недельного возраста применяют более жесткое ограничение в потреблении кормов при ежедневной их раздаче или кормят птицу через день с однократной выдачей в день 2-суточной нормы. С 19-й недели молодняк переводят на ежедневное кормление по строго определенным нормам.

Примерные рецепты полнорационных комбикормов для племенного молодняка и цыплят-бройлеров мясных кроссов приведены в таблице 57.

57. Рецепты полнорационных комбикормов для племенного молодняка и цыплят-бройлеров, %

Компоненты	Молодняк кур мясных линий			Цыплята-бройлеры	
	Возраст, нед				
	1—7	8—13	14—18	1—4	5—7
Кукуруза	36,5	12	—	40,0	40,0
Пшеница	20,0	26	30	13,0	16,0
Ячмень	12,0	38	52	—	—
Шрот:					
подсолнечниковый	16,5	6	2	—	—
соевый	—	—	—	28,7	27,0
Дрожжи кормовые	3,0	4,0	2,5	5,0	6,0
Сухое обезжиренное молоко	—	—	—	1,5	—
Мука:					
рыбная	4,0	4,0	1,3	3,5	—
мясокостная	4,0	3,0	1,5	—	—
травяная	3,0	5,0	7,0	3,0	3,0
костная	—	—	—	1,4	2,6
Жир кормовой	—	—	—	2,1	4,0
Мел, ракушка	1,0	0,8	1,5	0,5	—
Соль поваренная	—	0,2	0,5	0,3	0,4
Премикс	—	—	—	1,0	1,0
Обесфторенный фосфат	—	1,0	1,5	—	—
Итого	100	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится, %:					
обменной энергии:					
ккал	292,5	271	258	310,5	320,8
кДж	1223	1135	1081	1300	1340
сырого протеина	20,2	16,4	14,0	23,3	20,7
сырого жира	3,3	2,7	2,3	4,2	6,1
сырой клетчатки	5,1	5,4	6,0	3,9	3,9
кальция	1,09	1,17	1,32	1,13	0,99
фосфора	0,82	0,88	0,77	0,89	0,83
натрия	0,37	0,35	0,34	0,39	0,34
лизина	0,90	0,85	0,65	1,37	1,15
метионина + цистина	0,70	0,59	0,45	0,63	0,58

Взрослые племенные куры (селекционного, прародительского и родительского стад) следует кормить полнорационными комбикормами в соответствии с возрастом и уровнем продуктивности. В первый период продуктивности (25—49 нед) используют комбикорма с умеренным содержанием сырого протеина (17 %) и обменной энергии (1130 кДж). Для второго периода яйцекладки (50 нед и старше) питательность рационов снижают на 20—25 кДж по обменной энергии и на 1—1,5 % по сырому протеину в 100 г кормосмеси.

Для предохранения кур-несушек от ожирения целесообразно не только снижать питательность комбикорма, но и ограничивать суточные нормы потребления в зависимости от интенсивности яйцекладки. Так, при 50%-й яйценоскости куры мясных линий должны получать в сутки 145—150 г комбикорма, при 60%-й — 155—160, при 70%-й и более — 165—170 г.

С целью повышения оплодотворенности яиц важное значение имеет организация кормления петухов. При искусственном осеменении петухов содержат отдельно от кур и кормят специализированными комбикормами. Так, племенных петухов мясных кроссов следует кормить комбикормом, в 100 г которого содержится 1130 кДж обменной энергии, 14 % сырого протеина, 5 — клетчатки, 1,5 — кальция и 0,7 % фосфора. Если петухов содержат вместе с курами, то для повышения качества спермопродукции и половой активности их подкармливают из кормушек, подвешенных на высоте 60—65 см от пола (пророщенное зерно, витаминные корма).

После 40-недельного возраста у мясных кур начинается спад яичной продуктивности, вследствие чего сокращают и количество используемого корма. Так, на каждые 4 % снижения продуктивности дачу корма на 1 гол. в сутки уменьшают на 2—3 г, при этом прирост живой массы должен быть минимальным — 5—9 г в неделю.

Для повышения инкубационных качеств яиц в комбикорм наряду с премиксами включают 5—12 % травяной муки и 5 % кормовых дрожжей, источники кальция (ракушка, мел, известняк), доводя его до 3—3,3 % в 100 г кормосмеси. Недостаток фосфора компенсируют за счет введения костной муки или обесфторенных фосфатов с содержанием фтора не более 0,2 %. Потребность в воде у мясных кур составляет в среднем 300 мл в сутки.

Контроль полноценности кормления племенных мясных кур ведут по потреблению кормов в расчете на 1 гол. Ориентировочные нормы скармливания полнорационных комбикормов ремонтному молодняку и взрослой племенной птице, мясным мини-курам, а также цыплятам-бройлерам приведены в таблице 58.

**58. Ориентировочные нормы потребления комбикорма птицей мясных кроссов в сутки, г/гол**

Возраст птицы, нед	Племенная птица		Мясные мини-куры	Цыплята-бройлеры
	Куры	Петухи		
1	13	16	12	24
2	32	34	20	44
3	52	56	28	86
4	70	85	36	107
5	55*	60*	44	140
6	60	65	49	150
7	60	68	52	175
8	63	70	55	190
9	63	70	57	—
10	65	75	59	—
11	65	80	60	—
12	70	85	61	—
13	70	90	62	—
14	70	90	63	—
15	75	95	64	—

Возраст птицы, нед	Племенная птица		Мясные мини-куры	Цыплята- бройлеры
	Куры	Петухи		
16	75	95	66	—
17	80	100	68	—
18	85	100	70	—
19	90	105	75	—
20	100	105	80	—
21	110**	110**	85	—
22	120	120	92	—
23	130	130	99	—
24	140	140	105	—
25	145	145	110	—
26	150	150	115	—
27—29	155	155	120—125	—
30—42	160	160	130	—
43—54	155	155	128—125	—
55 и старше	150	150	120	—

\* С 5-й по 18-ю неделю ограниченное кормление.

\*\* Нормы кормления при совместном содержании кур и петухов.

Отмечено, что в течение 6—8 нед после пика яйцекладки выход яичной массы остается постоянным (яйценоскость несколько снижается, но масса яиц увеличивается). В этот период дачу корма сохраняют на одном и том же уровне.

Для птицы в возрасте 30—42 нед суточную норму комбикорма даже при некотором снижении яйценоскости устанавливают в пределах 160 г/гол.

### 7.4.3. КОРМЛЕНИЕ ИНДЕЕК

В комбикорма для молодняка и взрослых индеек обычно входят те же корма, что и для кур. Однако у индеек по сравнению с птицей других видов более высокая потребность в полноценном протеине, аминокислотах, витаминах, цинке, марганце. Комбикорма для индюшат изготавливают из свежих компонентов. В структуре рецептов полноценных комбикормов доля кормов животного происхождения должна составлять 10—15 % (табл. 59).

В индейководческих хозяйствах индюшатам первые 4—5 дней вместо комбикорма дают влажную мешанку из пшена, кукурузной и пшеничной крупы, творога и сухого обезжиренного молока. Такая кормосмесь способствует образованию в кишечнике индюшат молочнокислой микрофлоры, которая нормализует функции органов пищеварения. Затем с 5-го дня индюшат переводят на кормление сухими полнорационными комбикормами.

Кормление индюшат дифференцируют в зависимости от типа,

## 59. Рецепты полнорационных комбикормов для индеек тяжелого типа, %

Компоненты	Возраст, нед				
	1—4	5—13	14—17	18—30	31 и старше
Кукуруза	13,0	38,7	38,0	39,0	35,0
Пшеница	—	10,0	9,5	—	—
Ячмень	28,6	5,0	11,0	9,0	24,0
Овес	—	—	—	10,0	2,0
Просо	—	—	—	10,0	11,2
Горох	—	—	—	5,0	—
Шрот:					
соевый	5,0	5,0	—	—	—
подсолнечниковый	29,0	24,0	24,0	3,0	7,0
Дрожжи кормовые	11,3	7,6	7,6	4,0	2,8
Сухое обезжиренное молоко	2,0	—	—	—	—
Мука:					
рыбная	6,7	3,0	2,5	—	5,5
мясокостная	3,0	2,0	2,0	1,0	2,0
травяная	1,0	2,0	2,7	14,0	5,0
костная	—	—	—	—	2,0
Мел, ракушка	0,4	2,4	2,4	4,5	3,0
Соль поваренная	—	0,3	0,3	0,5	0,5
Итого	100	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится, %:					
обменной энергии: ккал	283,0	291,0	296,0	270,0	275,0
кДж	1185	1219	1240	1130	1152
сырого протеина	28,2	22,1	20,3	14,4	16,0
сырой клетчатки	5,1	5,2	5,2	6,1	5,6
кальция	1,5	1,4	1,3	1,7	2,7
фосфора	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8
натрия	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
лизина	1,0	1,18	0,97	0,67	0,81
метионина + цистина	0,94	0,75	0,84	0,50	0,58

возраста, живой массы и развития. Так, для индюшат среднего типа применяют смену рационов в возрасте 1—8, 9—13, 14—17 и 18—30 нед; для индюшат тяжелого типа — в 1—4, 5—13, 14—17 и 18—30 нед.

В первый период выращивания (1—4 нед для тяжелого типа и 1—8 нед для среднего типа) для обеспечения хорошего роста и развития индюшат используют комбикорма с высоким содержанием сырого протеина (28 и 25 % соответственно) и обменной энергии (1213 и 1192 кДж). В состав комбикормов, используемых в данные возрастные периоды, входит 45—50 % зерновых кормов, 20—30 — шротов, 10—15 % кормов животного происхождения. Для снижения содержания клетчатки зерновые корма, особенно овес и ячмень, а также мелкодробленые шроты просеивают через сито. Кроме рыбной муки и сухого обезжиренного молока хорошим источником сырого протеина и незаменимых аминокислот служат кровяная и перьевая мука.

В последующем (до 17-недельного возраста) в комбикормах постепенно снижают содержание сырого протеина до 18 % для сред-

него типа и до 20 % — для тяжелого типа, а обменную энергию рационов увеличивают на 20—25 кДж.

После оценки и отбора для племенных целей лучших индюшат с 18- до 30-недельного возраста выращивают по программе ограниченного кормления, чтобы не допустить их преждевременного полового созревания и ожирения. Уровень обменной энергии в 100 г комбикорма снижают до 1130 кДж (270 ккал), сырого протеина — до 13—14 %.

С одного рецепта комбикорма на другой индюшат переводят, как правило, постепенно в течение 2—3 дней. В этот период их кормят смесью обоих комбикормов. Для индюшат лучше использовать комбикорма в гранулированном виде. Размер гранул для молодняка до 4-недельного возраста должен быть 1,5—2 мм, с 4- до 8-недельного — 3, с 8- до 17-недельного — 3,5—4,5 мм.

В 100 г комбикорма для взрослых индеек среднего типа должно содержаться 1172 кДж (280 ккал) обменной энергии, 14 % сырого протеина, 2,5— кальция, 0,8 — фосфора и 0,4 % натрия.

Полноценные комбикорма для взрослых индеек имеют следующую примерную структуру, %: зерновые корма (2—3 видов) — 60—75; жмыхи и шроты — 8—15; корма животного происхождения — 2—6; дрожжи кормовые — до 5; технический жир — до 1; минеральные корма — 5—6 и травяная мука до 30 (оптимально 10). Витамин А добавляют в комбикорм в количестве 15 млн МЕ, витамин Е — 20 г/т. При снижении оплодотворенности и выводимости яиц норму витамина Е увеличивают до 40 г/т.

Индюкам в племенной сезон дают полнорационный комбикорм, содержащий 16 % сырого протеина и 1172 кДж (280 ккал) обменной энергии. Долю кормов животного происхождения увеличивают на 2—3 %, а долю кальция снижают до 1—1,5 %. Для улучшения воспроизводительных качеств норму витамина Е в комбикормах повышают до 30 г/т, а в конце племенного сезона — до 50 г/т.

Ориентировочные нормы потребления комбикормов индейками приведены в таблице 60.

60. Ориентировочные нормы потребления полнорационных комбикормов индейками в сутки, г/гол.

Возраст птицы, нед	Средний тип		Тяжелый тип	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы
1	10	10	10	10
2	25	25	25	25
3	40	40	40	40
4	60	60	60	60
5	80	80	90	90
6	110	110	140	140
7	145	145	150	150
8	155	160	160	165



Возраст птицы, нед	Средний тип		Тяжелый тип	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы
9	165	175	170	180
10	170	185	180	195
11	175	190	195	215
12	205	220	210	245
13	220	240	230	260
14	225	250	235	275
15	235	260	245	290
16	245	290	255	305
17	250	315	260	325
18—30	260	490	270	540
31—54	260	510	280	560
55 и старше	230	500	280	560

В индейководстве успешно можно применять комбинированный тип кормления, в том числе с использованием выпаса на пастбищах. Индейка в полевых условиях способна потреблять в день более 400 г зеленого корма (люцерна, клевер, сурепка и т. д.). Однако и при выпасе на пастбищах независимо от качества травостоя первые 8 нед индюшатам 3—4 раза в день дают высокопитательные влажные мешанки, добавляя в них кроме зерновых кормов вареное мясо, свежий творог, сухое обезжиренное молоко, морковь, сахарную свеклу, вареный картофель, измельченную свежескошенную траву. После 8 нед число кормлений индюшат при хорошем травостое можно сократить до двух раз в сутки. Индейкам в племенной сезон дают утром пророщенное зерно, днем — рассыпные влажные мешанки, вечером — сухое зерно. Сухой комбикорм должен постоянно находиться в кормушках. Индюкам при комбинированном типе кормления в некоторых хозяйствах дают смесь, в состав которой входят, г: пророщенный овес или ячмень, г: 150—200; творог — 20—25; измельченная морковь или зелень — до 100; свежие дрожжи — 4—5; костная мука — 1,5—2; рыбий жир — 1,5—2.

#### 7.4.4. КОРМЛЕНИЕ ВОДОПЛАВАЮЩЕЙ ПТИЦЫ

Водоплавающая птица — гусь, домашняя утка, мускусная утка и межвидовой гибрид — мулард благодаря исключительной приспособленности, неприхотливости получила распространение во всем мире.

Качество получаемой продукции во многом зависит от правильного и научно обоснованного кормления этой птицы.

Уткам свойствен интенсивный обмен веществ при относительно коротком кишечнике, поэтому корм проходит через их пищеварительный тракт довольно быстро. Однако переваримость питательных веществ у утят на 12—15 % выше, чем у цыплят, чему спо-

собствуют энергичные перистальтические движения кишечника и хорошо развитые пищеварительные железы. Утки хорошо используют корм растительного происхождения.

У гусей значительно длиннее по сравнению с утками желудочно-кишечный тракт и очень развитые отростки слепой кишки, поэтому они хорошо переваривают клетчатку (на 40—50 %). Мышечный желудок у них имеет силу давления в 2 раза большую, чем у кур. Все это позволяет включать в рационы гусей большое количество травы и сочных кормов. Они лучше переваривают и усваивают корма, а использование энергии корма у гусей на 5—12 % выше, чем у кур. При свободном выпасе гуси способны съесть до 2 кг зеленого корма, что значительно сокращает расход концентратов и дорогостоящих витаминных препаратов.

В промышленных утководческих и гусеводческих хозяйствах применяют сухой и комбинированный типы кормления. Наиболее рационально и экономично давать молодняку и взрослым уткам и гусям гранулированный корм. Размер гранул должен быть следующим: для утят 1—3-недельного возраста диаметром 2—3 мм, гусят — 2—4, для утят и гусят старше 3-недельного возраста — 5—6 и 4—8 мм соответственно. Первые 3 дня гусят кормят смесью, состоящей из дробленого зерна кукурузы или гороха (80—85 %), травяной муки и сухого обезжиренного молока, а утят в течение 5—6 дней — крупной размолотого гранулированного комбикорма. Затем молодняку дают полнорационные комбикорма, соответствующие по питательности возрасту.

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ для молодняку и взрослых уток и гусей приведены ранее.

При интенсивном выращивании утят (мясных кроссов, мускусных уток, мулардов) и гусят (породных и гибридных) на мясо используют комбикорма двух видов: для начального и заключительного периодов выращивания. Утятам до 2-недельного возраста дают комбикорм, в 100 г которого содержится 21 % сырого протеина и 1151 кДж обменной энергии. Начиная с 3-й недели переходят на кормление утят низкопротеиновым комбикормом (15 % сырого протеина), но при этом увеличивают содержание обменной энергии до 1234 кДж.

Гусятам-бройлерам до 4-недельного возраста дают комбикорм, содержащий 20 % сырого протеина и 1213 кДж обменной энергии, а с 5-й недели до конца выращивания — содержащий 15 % и 1255 кДж соответственно.

При выращивании ремонтного молодняку уток и гусей кормление нормируют по трем возрастным группам: 1—3, 4—8, 9—26 нед.

В первый период выращивания (1—3 нед) комбикорма для утят пекинской породы должны содержать средний уровень протеина (18 %) и обменной энергии (1172 кДж), тогда как для утят мясных кроссов — высокий уровень протеина (21 %) и средней обменной энергии (1109 кДж). По структуре комбикорма для утят до 3-не-

дельного возраста состоят из 65—75 % зерновых кормов, 10—20 — жмыхов и шротов, 4—7 — кормов животного происхождения, 2—5 — кормовых дрожжей, 2—5 — травяной муки и 1—2 % минеральных кормов. При этом овес и ячмень необходимо просеивать для удаления пленчатых оболочек.

Во второй период выращивания ремонтных утят (4—8 нед) долю зерновых кормов в комбикормах увеличивают на 5—10 %, долю жмыхов и шротов сокращают на 5—15 %, а кормов животного происхождения уменьшают в 2 раза. Уровень протеина в комбикормах снижают до 16—17 %, а количество обменной энергии повышают до 1213—1276 кДж.

Ремонтный молодняк уток с 9-й нед переводят на рацион повышенной питательности (14 % сырого протеина, 1088 кДж обменной энергии) и режим ограниченного кормления, при котором суточную дачу корма сокращают до 230 г/гол.

С 27-недельного возраста ремонтных утят и гусят переводят на кормление полнорационными комбикормами для взрослой птицы. Наиболее эффективны для уток-несушек комбикорма с содержанием 16—16,5 % сырого протеина и 1042—1062 кДж обменной энергии. Комбикорма такой питательности обеспечивают продолжительную яйценоскость на уровне 66—70 %.

Уровень протеинового питания уток контролируют по содержанию в комбикорме комплекса незаменимых аминокислот. При недостатке в рационе лизина и метионина их добавляют до нормы в виде синтетических препаратов. Улучшить соотношение аминокислот можно введением в состав комбикормов биомассы бактериологического синтеза (не более 2—3 %).

Потребность взрослых уток в основных минеральных веществах зависит от физиологического состояния и уровня яйценоскости птицы. В 100 г комбикорма должно содержаться 2,5—2,8 % кальция и 0,8 % фосфора. Уткам по сравнению с курами-несушками требуется больше витамина А и никотиновой кислоты и меньше пантотеновой кислоты.

В утководстве при искусственном осеменении селезней содержат отдельно от уток и кормят вволю. В 100 г комбикорма для селезней-производительниц должно содержаться: сырого протеина 17 %, обменной энергии 1130 кДж, сырой клетчатки 5 %, кальция 1,2, фосфора 0,8, натрия 0,4 %. На 1 т комбикорма добавляют: витамина А 15 млн МЕ, D<sub>3</sub> 1,5 млн МЕ, Е 15 г. Другие витамины и микроэлементы добавляют по нормам для взрослых уток. При ожирении самцов суточную дачу комбикормов ограничивают до 200 г.

В состав комбикормов для взрослых уток включают 60—75 % зерновых кормов (2—3 вида зерна и 5—8 % отрубей), 5—10 — шротов, 2—4 — кормов животного происхождения, 3—4 — кормовых дрожжей, 5—10 — травяной муки и 4—6 % минеральных кормов. В комбикорма для уток в процессе линьки целесообразно включать перьевую муку, в которой содержится много цистина, стимулирующего рост пера.

Ремонтный молодняк гусей с суточного до 8-недельного возраста выращивают на комбикормах средней питательности (1172 кДж) и двух уровнях протеина (20 % до 3 нед и 18 % старше 3 нед), затем его переводят на комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии (1046—1066 кДж) и сырого протеина (14 %). Для этого в рационы включают до 30 % низкоэнергетических кормов — овес, отруби, травяную муку.

Рецепты полнорационных комбикормов для гусят, взрослых гусей и уток приведены в таблице 61. Аминокислоты и витамины добавляют по нормам, указанным в приложениях 1, 3, микроэлементы — по общепринятым нормам (см. табл. 44).

**61. Рецепты полнорационных комбикормов для уток и гусей, %**

Компоненты	Утки	Гуси			
	Возраст, нед				
	27 и старше	1—3	4—8	9—26	27 и старше
Кукуруза	30,0	10,0	24,5	20,5	20,5
Пшеница	12,7	46,9	40,0	15,0	15,0
Ячмень	20,0	15,0	6,0	25,0	25,0
Овес	—	—	—	7,0	4,0
Горох	—	—	—	—	3,0
Отруби пшеничные	8,0	—	—	10,0	15,0
Шрот подсолнечниковый	5,0	9,0	15,0	3,6	3,6
Дрожжи кормовые	3,0	7,0	2,0	5,0	2,0
Мука:					
рыбная	4,0	7,0	3,0	—	1,0
мясокостная	2,0	—	2,0	—	2,0
травяная	10,0	3,0	4,0	10,0	5,0
Фосфат обесфторенный	—	—	0,6	0,8	0,8
Мел, ракушка	5,0	2,0	2,7	2,6	2,6
Соль поваренная	0,3	0,1	0,2	0,5	0,5
Итого	100	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится, %:					
обменной энергии: ккал	265,4	282,2	278,5	254,0	254,5
кДж	1112	1182	1167	1064	1066
сырого протеина	16,6	20,0	18,1	14,4	14,6
сырой клетчатки	5,8	3,3	5,5	7,0	6,0
кальция	2,31	1,44	1,57	1,3	1,44
фосфора	0,7	0,89	0,8	0,6	0,78
натрия	0,38	0,38	0,39	0,30	0,36
лизина	0,79	1,02	0,76	0,61	0,63
метионина + цистина	0,54	0,72	0,65	0,42	0,46

В племенной сезон гусям недопустимо резко снижать или повышать энергию корма. При низкой питательности корма (менее 1000 кДж/100 г) гусыни снижают живую массу и продуктивность, при высокой (более 1170 кДж/100 г) у них наблюдают ожирение и снижение яйценоскости. В продуктивный период потребление комбикорма на 1 гол. в сутки составляет в среднем 330 г.

Ориентировочная потребность уток и гусей в полнорационных комбикормах приведена в таблице 62.

62. Ориентировочные суточные нормы потребления полнорационных комбикормов утками и гусями, г/гол

Возраст птицы, нед	Утки		Гуси
	пекинские	мясных кроссов	
1	40	50	35
2	70	75	90
3	115	110	110
4	185	145	220
5	215	200	270
6	230	245	280
7	250	280	300
8	255	150*	320
9	230*	150	330
10	230	160	320
11	230	168	290
12	230	175	280
13	230	185	280
14	230	192	280
15	230	199	280
16	230	206	280
17	230	213	280
18	230	220	280
19	230	225	280
20	230	230	280
21	230	237	280
22	230	243	280
23	230	250	280
24	230	255	280
25	230	260	280
26	230	260	280
27—54	240	270	330
55 и старше	240	270	330

\*С 8—9 нед применяют ограниченное кормление уток.

Качество кормления водоплавающей птицы в разные возрастные периоды контролируют по живой массе, продуктивности, качеству инкубационного яйца, выводимости яиц и количеству потребляемого корма.

При комбинированном типе кормления уткам и гусям в летнее время целесообразно вводить в рацион измельченную зелень бобовых и злаковых трав, различные корнеплоды, ряску. В зимний период им дают комбинированный силос, приготовленный из моркови, капусты, тыквы, других корнеплодов, содержащих мало клетчатки, различные зерновые отходы, травяную муку.

Установлено, что скармливание комбинированного силоса, состоящего из моркови (60—70 %), зеленой массы сеяных трав, кукурузы, капустных листьев (20—30 %) и травяной муки (10 %),

улучшает инкубационные качества яиц, повышает продуктивность уток-несушек и жизнеспособность молодняка.

В рационы для утят и гусят до 3-недельного возраста вводят измельченную зелень в количестве 15—20 %, в 4—5-недельном — 20—30 % и старше 5 нед — 40—50 % сухой части. С возрастом долю зеленых кормов в рационе увеличивают. Зеленые и сочные корма можно скармливать отдельно или в смеси с зерномучнистыми кормами или комбикормом. Величина резки зеленых и сочных кормов для утят и гусят первого возраста (1—3 нед) 2 см, для утят и гусят старшего возраста (4—8 нед) 4—5 см.

Примерная потребность в комбикорме и зеленой массе при выращивании гусят приведена в таблице 63.

**63. Примерная потребность молодняка гусей в комбикорме и зеленой массе в сутки, г/гол**

Возраст, нед	Комбикорм	Зеленая масса
1	12	25
2	20	50
3	50	120
4	100	150
5	120	200
6	140	300
7	160	400
8	180	500
9	200	600
10	220	700

Однако следует помнить, что при замене части комбикорма зелеными, сочными кормами и силосом необходимо поддерживать питательность рационов, соответствующую высокой продуктивности.

При комбинированном типе кормления для повышения питательности комбикормов применяют ферментные препараты комплексного действия (целлюлазного, гемицеллюлазного и пектиназного).

#### **7.4.5. КОРМЛЕНИЕ ПТИЦЫ ДРУГИХ ВИДОВ**

Комбикормовая промышленность страны не производит специальных комбикормов для птицы таких видов, как цесарки, перепела, мясные голуби, фазаны. Для них используют те же корма, что и для вышеописанных видов сельскохозяйственной птицы. Применяют при этом сухой и комбинированный типы кормления.

По набору ингредиентов комбикорма для цесарок такие же, как и для мясных кур, но в них несколько больше обменной энергии и сырого протеина. Так, для цесарок до 15-недельного возраста

та используют кормосмеси с высоким уровнем обменной энергии (1297 кДж, или 310 ккал), с пониженным содержанием сырого протеина по возрастам: 1—4 нед — 24 %, 5—10 нед — 21, 11—15 нед — 17 %. Комбикорм для взрослых цесарок содержит 16 % сырого протеина и 1130—1172 кДж обменной энергии. Вследствие повышенного обмена веществ по сравнению с курами цесарки очень чувствительны к сбалансированности рациона по незаменимым аминокислотам и жирорастворимым витаминам А и Е (15 млн МЕ витамина А, 20 г — Е).

Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах для цесарок и перепелов приведены в таблице 43, а для фазанов — в таблице 64.

**64. Нормы содержания обменной энергии и питательных веществ в комбикормах для фазанов, %**

Возраст птицы, нед	Обменная энергия в 100 г		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор		Натрий	Линолевая кислота
	ккал	кДж				общий	доступный		
<b>Фазаны взрослые:</b>									
продуктивный период	270	1130	17,0	5,0	3,3	0,80	0,45	0,40	1,5
непродуктивный период	255	1067	14,0	9,0	1,4	0,70	0,40	0,40	1,4
<b>Молодняк:</b>									
1—3	275	1152	24,0	5,0	1,3	0,80	0,45	0,40	1,4
4—13	270	1130	19,0	5,0	1,3	0,80	0,45	0,40	1,5
14—36	255	1067	12,0	9,0	1,4	0,70	0,40	0,40	1,5
<b>Фазанята на мясо:</b>									
1—3	275	1152	25,0	5,0	1,2	0,80	0,45	0,40	1,6
4—13	270	1130	21,0	5,0	1,2	0,80	0,45	0,40	1,5

В состав комбикорма для перепелят включают, %: зерновых кормов 40—60, шротов и жмыхов 20—30, кормов животного происхождения 5—15, травяной муки 3—5, минеральных кормов 1—2, до 3 % кормовых дрожжей. Рацион взрослых перепелов содержит, %: зерновых кормов 65—70, жмыхов и шротов 10—25, кормов животного происхождения 2—6, травяной муки 8—12, кормовых дрожжей до 5, минеральных кормов 2—3. Примерно такого же состава комбикорма используют и для кормления фазанов.

Кормление цесарят-бройлеров организуют по двум возрастным периодам: с суточного до 6-недельного возраста и с 7-недельного до конца выращивания. Для первого периода выращивания комбикорм должен содержать 22—24 % сырого протеина и не менее 1213 кДж (290 ккал) обменной энергии, для второго периода — 19—20 % и 1280—1297 кДж (305—310 ккал) соответственно.

Откорм перепелят и фазанят на мясо также проводят по двум периодам. Так, в период до 4-недельного возраста перепелятам дают комбикорм, содержащий 28 % сырого протеина и 1255 кДж (300 ккал) обменной энергии, а в возрасте 5—6 нед — 20 % и 1297 кДж (310 ккал) соответственно.

В первый период выращивания (1—3 нед) фазанят скармливают комбикорм с высоким содержанием сырого протеина (25 %) и средним уровнем обменной энергии 1152 кДж (275 ккал), с 4-й по 13-ю неделю молодняку дают комбикорм, содержащий 21 % сырого протеина и 1130 кДж (270 ккал) обменной энергии. Ориентировочные нормы потребления комбикормов цесарками, перепелами и фазанами приведены в таблице 65.

**65. Ориентировочные нормы потребления комбикормов цесарками, перепелами и фазанами в сутки, г/гол**

Возраст птицы, нед	Цесарки	Перепела	Фазаны
1	7	4	3
2	15	7	7
3	25	13	13
4	35	13	19
5	40	16	25
6	50	16	33
7	55	17	38
8	65	—	45
9	70	—	50
10	75	—	55
11	80	—	60
12	82	—	63
13	85	—	65
14	85	—	70
15	90	—	70
16	90	—	70
17	95	—	70
18	95	—	70
19	95	—	70
20	95	—	70
21—25	100	—	70
26—29	105	—	70
30—42	120	—	70
43 и старше	120	—	—

Необходимо регулярно контролировать качество корма и поедаемость его птицей. Цесарки хорошо поедают влажные мешанки с зеленью или силосом. Однако эти корма значительно увеличивают объем рациона, снижая его питательность, поэтому сочных кормов не следует давать более 20—30 г на 1 гол. в сутки. При комбинированном типе кормления содержание протеина можно балансировать, используя боенские отходы. Зерновые корма частично заменяют вареным картофелем. Цесаркам родительского стада дополнительно к полнорационным комбикормам можно да-



вать измельченную свеклу, кабачки, тыкву, зеленую траву из расчета 15—20 г на 1 гол. в сутки.

Для мясных голубей используют кормосмеси, состоящие, как правило, из зерновых культур. Подбирают корма для суточного рациона в зависимости от времени года и физиологического состояния голубей. Например, в зимние месяцы суточный рацион состоит из ячменя (60—80 %) и пшеницы (20—40 %).

Перед спариванием голубям дают кормосмесь следующего состава, %: ячмень — 40, пшеница — 30, горох (вика) — 20, овес (овсяная крупа) — 10. В период линьки рекомендуют вводить в кормосмесь, %: ячмень — 30, пшеницу — 40, горох (вику) — 20, овес (овсяную крупу) — 5. Суточная норма корма на одного взрослого голубя составляет 30—50 г.

Для голубей-бройлеров можно применять гранулированные комбикорма с содержанием зерновых и зернобобовых (по 45 %), масличных (до 10 %) культур. Оптимальный уровень сырого протеина в комбикорме для голубей 13—15 %.

**Контрольные вопросы и задания.** 1. Каковы основные принципы нормированного кормления сельскохозяйственной птицы? 2. Что такое обменная энергия корма? 3. Какие корма чаще всего включают в полнорационные комбикорма? 4. Назовите дефицитные незаменимые аминокислоты. Какие корма наиболее богаты ими? 5. В каких случаях (в какие периоды) применяют ограниченное (лимитированное) кормление птицы? 6. Перечислите основные водорастворимые и жирорастворимые витамины, макро- и микроэлементы, используемые в кормлении птицы. 7. Что такое премикс? 8. Расскажите об особенностях кормления птицы разных видов и направлений продуктивности.

## Глава 8

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ



### 8.1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ КУР

#### 8.1.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ

Технологический процесс производства яиц должен быть организован таким образом, чтобы обеспечить максимальную продуктивность птицы и равномерное в течение года поступление продукции.

К основным принципам организации технологического процесса можно отнести:

использование современных высокопродуктивных кроссов птицы;

содержание птицы в безоконных птичниках, обеспечивающих соблюдение необходимого микроклимата и светового режима;

круглогодное производство яиц;

многократное комплектование стада;

работу по замкнутому или открытому циклу производства;

применение новых ресурсосберегающих технологий.

Из технологических факторов, влияющих на продуктивность птицы, важны следующие: продолжительность светового дня и интенсивность освещения, влажность и скорость движения воздуха, температура окружающего воздуха, плотность посадки, фронт кормления и поения, численность поголовья сообщества.

**Световой фактор.** Свет оказывает значительное воздействие на организм птицы: на газообмен, деятельность кровеносных органов, синтез витаминов, содержание в крови кальция и фосфора, работу эндокринных желез, в том числе и половых. Он может тормозить или, наоборот, стимулировать развитие половых желез и их деятельность.

Наибольшее влияние на развитие половых органов оказывает продолжительность светового дня. Поэтому дополнительное освещение широко используют для стимулирования продуктивности птицы. Однако удлиненный световой день способствует раннему половому созреванию птицы, что не всегда является положительным. При раннем половом созревании птица несет мелкие яйца, снижается яйценоскость.

Постепенное сокращение светового дня в период выращивания птицы задерживает половое созревание, но способствует ее хоро-

шему росту и высокой последующей продуктивности. При более позднем начале яйцекладки куры дольше сохраняют ее на высоком уровне. При этом получают крупные яйца с крепкой скорлупой, характеризующиеся высокими инкубационными качествами. В связи с этим создают искусственный световой день, режим которого моделирует естественный световой день. Для растущего молодняка световой день постепенно уменьшают с 20—18 до 6—8 ч, а для несушек увеличивают до 15—18 ч к концу продуктивного периода.

На физиологическое состояние птицы, ее продуктивность и поведенческие реакции оказывает влияние и интенсивность освещения. Известно, что при излишней интенсивности освещения цыплята проявляют беспокойство и склонны к каннибализму.

**М и к р о к л и м а т п о м е щ е н и я.** Температура окружающего воздуха влияет на теплообмен в организме птицы, обмен веществ, газообмен и интенсивность окислительно-восстановительных процессов.

Существует зависимость между температурой воздуха в птичнике, температурой тела птицы и отдачей тепла во внешнюю среду. У птиц отсутствуют потовые железы, поэтому большая часть тепла теряется с водой, которая удаляется из организма при дыхании и с пометом. Курица массой 2,2 кг выделяет 7,48 г влаги и 17,6 ккал тепла в 1 ч.

Птица менее приспособлена к повышенным температурам, чем к пониженным. Увеличение температуры тела курицы на 2—3 °С по сравнению с нормой приводит к гибели.

Установлено, что при температуре воздуха в помещении выше 33 °С яйценоскость кур снижается на 18—20 %, потребление корма на 15—20, а потребление воды увеличивается на 50—60 %. Кроме того, уменьшается масса яиц и ухудшается их качество.

При низкой температуре усиливается обмен веществ в организме и возрастает потребление корма, снижается яйценоскость и масса яиц, нарушается функциональная деятельность сердца и легких, расстраивается регулирующая функция центральной нервной системы.

Для взрослых кур оптимальной считается температура воздуха 16—18 °С. Для поддержания оптимальной температуры необходимо тщательно ее контролировать. Замеряют температуру в зоне размещения птицы не реже трех раз в сутки.

Наряду с температурой большое значение имеет влажность воздуха. Высокая влажность приводит к снижению переваримости питательных веществ корма, уменьшению содержания гемоглобина в крови. Поэтому пребывание птицы в помещениях с высокой влажностью воздуха и низкой температурой часто приводит к простудным заболеваниям. При высокой влажности и температуре теплоотдача у птиц сильно затруднена, вследствие чего наступает перегрев организма и тепловой удар.

Воздух влажностью 50 % считается сухим, вызывает раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и глаз птицы, повышает хрупкость пера, усиливает потерю влаги организмом. Оптимальной влажностью воздуха при температуре 16—18 °С считают 60—70 %.

Важнейшая составляющая микроклимата в птичнике — содержание в воздухе вредных газов, к которым относят диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), аммиак ( $\text{NH}_3$ ), сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Они накапливаются в результате жизнедеятельности организма птицы и при разложении помета и подстилки.

Интенсивность газообмена у птицы значительно выше, чем у других животных, поэтому при дыхании выделяется значительное количество  $\text{CO}_2$ , которое зависит от вида, возраста и плотности посадки птицы. Повышенное содержание  $\text{CO}_2$  в воздухе приводит к раздражению слизистых оболочек, общей слабости, вялости, уменьшению аппетита и, как следствие, снижению продуктивности. Предельная концентрация диоксида углерода 0,25 %.

Аммиак — бесцветный газ с едким запахом, раздражающий слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. При большой концентрации он вызывает отравление (токсическое действие). Аммиак образуется при разложении помета и мочи. Проникая в кровь, он снижает окислительные свойства гемоглобина, вызывая кислородное голодание птицы, что отрицательно действует на нервную систему. При низких температурах аммиак накапливается в нижних слоях воздуха. При повышенной влажности воздуха (85—90 %) испарение снижается и повышается его растворимость в воздухе, в результате чего газ распространяется по всему объему помещения. При совместном действии аммиака и водяных паров нарушается белковый обмен, уменьшается количество эритроцитов и гемоглобина в крови, что приводит к анемии, а нередко и к гибели птицы. Предельная концентрация аммиака 15 мг/м<sup>3</sup>.

Сероводород — бесцветный газ с характерным запахом тухлых яиц. Он обладает самой большой токсичностью по сравнению с другими газами, образующимися в птичниках. Даже в небольшой концентрации вызывает головокружение, сердцебиение, тошноту. Яд нервного действия. Вызывает смерть в результате нарушения процессов дыхания. Действует на слизистую оболочку органов зрения и дыхания, на кожу, вызывая их раздражение. Поступая через легкие в кровь, сероводород нарушает деятельность элементов крови, в первую очередь влияет на гемоглобин, вследствие чего организм птицы испытывает кислородное голодание. Образуется сероводород при гниении белковых веществ помета и подстилки. Предельно допустимая концентрация сероводорода 5 мг/м<sup>3</sup>.

При оценке чистоты воздуха в птичнике следует учитывать также его запыленность, особенно при содержании птицы на подстилке. По происхождению пыль подразделяют на органическую и неорганическую. К первой относят пыль растительного (различ-

ные виды муки, древесная) и животного происхождения (пух, волосы, шерсть); ко второй — пыль металлическую и минеральную.

Длительность нахождения пылевых частиц в воздухе птичников зависит от их размера и дисперсности. Особую опасность представляют частицы размером до 5 мкм, так как они свободно проникают в альвеолы легких и оседают в них. Пыль вредно действует на органы дыхания, слизистую оболочку глаз, состояние оперения. Предельно допустимая концентрация пыли в воздухе птичников 5—6 мг/м<sup>3</sup>.

**Плотность посадки.** Этот фактор оказывает существенное влияние на продуктивные качества птицы и экономические показатели производства. При увеличенной плотности посадки птица чаще болеет, снижаются ее жизнеспособность и сохранность. Оптимальная плотность посадки зависит от обеспеченности птицы кормами и водой, соблюдения необходимого микроклимата, типа используемого оборудования и др.

Если птица обеспечена полноценными кормами, имеется достаточное число кормушек и поилок, необходимое поступление свежего воздуха, то плотность посадки может быть увеличена.

При содержании птицы в клеточных батареях или на сетчатых полах применяют повышенную по сравнению с напольной системой плотность посадки. Как правило, при содержании птицы в клетках плотность посадки выражают в сантиметрах квадратных, приходящихся на 1 гол. (см<sup>2</sup>/гол.), а при содержании на полу — в головах на единицу площади пола (гол/м<sup>2</sup>).

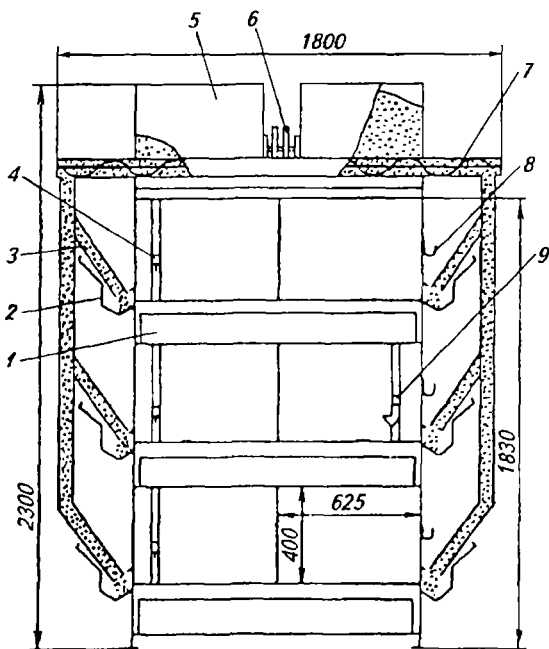
**В е л и ч и н а с о о б щ е с т в а.** Наряду с таким показателем, как плотность посадки, необходимо учитывать и величину сообщества, то есть численность поголовья в одной группе. Величина сообщества зависит от вида, пола и возраста птицы. Например, молодняк можно содержать большими сообществами, а взрослых самцов нет. Отмечено, что чем меньше птиц в одной группе, тем лучше растет молодняк и выше продуктивность взрослого стада.

### **8.1.2. ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА**

Существует несколько систем выращивания ремонтного молодняк: в клеточных батареях, на подстилке или сетчатых полах. В России наибольшее распространение получило выращивание молодняк в клеточных батареях.

Для выращивания ремонтного молодняк яичных кур с суточного до 120-дневного возраста применяют клеточное оборудование КБУ-3, К-П-8, БКМ-3.

Клеточная батарея КБУ-3 трехъярусная, с навесными бункерными кормораздатчиками. На каждом ярусе клеток установлены по два ряда желобковых кормушек и поилок. Размеры одной клетки, мм: длина 900, ширина 45, высота 350—410.



**Рис. 31. Схема поперечного сечения клеточной батареи КБУ-Ф-3 и комплекта оборудования К-П-8 (размеры в мм):**

1 — пометоуборщик; 2 — кормушка; 3 — труба для подачи корма; 4 — nippleная поилка; 5 — навесной бункерный кормораздатчик; 6 — привод кормораздатчика; 7 — шнековый дозатор корма; 8 — желобковая поилка; 9 — микрошасечная поилка

В комплект оборудования К-П-8 входят: бункер для кормов, кормовой транспортер, клеточные батареи КБУ-Ф-3, транспортер для уборки помета (рис. 31). Размеры одной клетки, мм: длина 985, ширина 625, высота 400. Клеточная батарея оборудована навесным бункерным кормораздатчиком со шнековыми дозаторами, желобковыми или nippleными поилками.

Клеточные батареи БКМ-3 оснащены всеми средствами механизации. Размеры одной клетки, мм: длина 888, ширина 578, высота 450.

Перед приемом (за 1—2 дня поступления) суточных цыплят необходимо тщательно подготовить помещение. Птичник и оборудование моют, дезинфицируют и газируют, проверяют и налаживают оборудование и механизмы, создают необходимую температуру и влажность воздуха.

В первые дни у молодняка не развита терморегуляция, поэтому создание оптимальной температуры — неперемное условие, иначе неизбежны заболевания и повышенный отход. Рекомендуемые

температура, влажность и воздухообмен в птичниках для выращивания ремонтного молодняка приведены в таблице 66.

66. Температурно-влажностный режим и воздухообмен в помещениях для выращивания ремонтного молодняка яичных кур

Возраст птицы, дни	Температура воздуха, °С	Влажность воздуха, %	Максимальная подача воздуха по периодам года, м <sup>3</sup> на 1 кг живой массы		Скорость движения воздуха по периодам года, м/с	
			холодный	теплый	холодный	теплый
1—2	33—35	75—80	0,1—0,2	0,1—0,2	0,1	0,1
3—4	31	75—80	0,1—0,2	0,1—0,2	0,1	0,1
5—7	30	60—70	0,1—0,2	0,1—0,2	0,1	0,1
8—14	29	60—70	0,8—1,0	0,8—1,0	0,1	0,1
15—21	27	60—70	0,8—1,0	5,0	0,1—0,5	0,2—0,6
22—28	23	60—70	0,8—1,0	5,0	0,1—0,5	0,2—0,6
29—35	20	60—70	0,8—1,0	5,0	0,1—0,5	0,2—0,6
36—120	19—20	60—70	0,8—1,0	5,0	0,1—0,5	0,2—0,6
121 и старше	16—20	60—70	0,8—1,0	5,0	0,2—0,6	0,3—1,0

Необходимо следить за температурой воздуха не только в помещении, но и в зоне нахождения птицы, то есть в клетках. Ее определяют не только по термометру, но и по поведению цыплят. Если им холодно, то они скучиваются и пищат; если жарко, то рассредоточиваются по всей клетке, раскрывают клюв, много пьют. В ночное время цыплята находятся без движения и поэтому им требуется больше тепла, чем днем.

Температура корма и воды должна быть не ниже температуры окружающего воздуха. При поении птицы холодной водой часть энергии корма будет затрачена на ее согревание в желудке, кроме того, повышается вероятность простудных заболеваний.

В первые 3—5 дней цыплят содержат в клетках на «пеленках»: пол клетки застилают плотной бумагой в 5 слоев. Каждый день один слой убирают. Применение «пеленок» исключает травмы лапок, так как они не проваливаются через сетчатый пол клеток.

Очень важно сразу после посадки напоить цыплят. Это способствует более полному выведению из организма мочевой кислоты, накопившейся в ходе эмбрионального развития. Кормить цыплят можно только после того, как их напоили.

Поят цыплят из вакуумных поилок, добавляя в воду 7—8 %-й раствор глюкозы и аскорбиновую кислоту. Количество жидкости в поилке не должно превышать суточного потребления. Каждый день воду необходимо менять, а поддон поилки промывают, 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.

Цыплятам дают только сухой корм — комбикорм в виде крупки размером с пшено (1—2 мм), который насыпают в кормушки тон-

ким слоем (2—3 см) и одновременно (чтобы были видны отдельные крупинки) на «пеленки» в клетках. Чтобы у молодняка не было залипания клоаки, в первые 10 дней дают подсолнечное масло из расчета 0,1 г/гол. Со 2—7-го дня рекомендуется корм замешивать на свежем твороге до чуть влажного состояния и давать небольшими порциями по 5—6 раз в день.

С 5-го дня жизни цыплятам корм замешивают на обезжиренном молоке и вводят вареное яйцо (без скорлупы) из расчета 0,5 г/гол. в сутки.

Птичник или изолированный зал птичника должен заполняться разновозрастной птицей (разница в возрасте не более 5 дней).

На выращивание принимают крепких, здоровых, подвижных цыплят не позднее 6 ч после выемки их из инкубатора. В связи с этим закладывают яйца в инкубатор с таким расчетом, чтобы вывод молодняка приходился на утренние часы. Перед инкубацией проверяют полноценность яиц (см. цв. вкл. II, табл. 14, 15), затем их калибруют на яйцесортировальных машинах по массе на 4—5 категорий с разницей 2—3 г. Более крупные яйца закладывают на инкубацию на несколько часов раньше, так как они дольше прогреваются. Цель калибровки — получить равномерный вывод молодняка и одинаковых по массе цыплят.

Поступивший из инкубатора молодняк размещают в клетках, начиная с дальнего от входа конца клеточной батареи. В многоярусных клеточных батареях суточных цыплят сажают в клетки сначала верхнего и среднего ярусов, а затем в 3-недельном возрасте их рассаживают по всем ярусам.

Количество голов, помещаемое в одну клетку, зависит от кросса птицы, типа клеточного оборудования, рекомендуемой плотности посадки, фронта кормления и поения. Переуплотнение, а также недостаточный фронт кормления и поения приводят к ухудшению развития молодняка, снижению сохранности поголовья, а в дальнейшем к невысокой продуктивности.

Технологические параметры при разных системах выращивания ремонтного молодняка яичных кур приведены в таблице 67.

67. Технологические параметры при выращивании молодняка яичных кур

Параметры	Возраст птицы, нед		
	0—4	5—16	17 и старше
<i>Клеточное выращивание</i>			
Плотность посадки, см <sup>2</sup> /гол.	200—300	350—450	650—750
Фронт кормления, см/гол.	2,5	4,5	9
Фронт поения, см/гол.	1	2	3
<i>Напольное выращивание</i>			
Плотность посадки, гол/м <sup>2</sup>	12—14	8—10	6—8



Параметры	Возраст птицы, нед		
	0—4	5—16	17 и старше
Фронт поения:			
круглые или линейные поилки, см/гол.	1	2	3
нипельные или микрочашечные, гол. на 1 поилку	8—9	7—8	4—6
Фронт кормления, см/гол.:			
круглые кормушки	2,5	4	6,5
линейные кормушки	5	8	10—12

В первые 2 нед жизни молодняк кормят 5—6 раз, в 3-ю неделю — 4 раза, а затем 2 раза в сутки. Необходимо постоянно контролировать потребление корма и воды и сравнивать их с нормативами. Резкое отклонение этих показателей от нормы свидетельствует о нарушении режима выращивания или заболевании птицы.

Цыплят ежедневно осматривают. Обращают внимание на состояние оперения. Молодняк с сильно развитыми маховыми перьями (превышающими длину туловища) или плохо оперенный выбраковывают. Птицу лучше осматривать после раздачи корма. Слабые цыплята плохо подходят к кормушкам, у них тусклое взъерошенное оперение, учащенное дыхание, сонный вид, клоака часто загрязнена жидким пометом. Такой молодняк следует немедленно выбраковывать из стада.

Огромное влияние на развитие курочек и их последующую продуктивность оказывают продолжительность светового дня и интенсивность освещения.

В настоящее время применяют как постоянное, так и прерывистое освещение (периоды света чередуют с периодами темноты). Чтобы создать равномерную освещенность на всех ярусах клеточной батареи, рекомендуется устанавливать на светильниках светорассеивающие плафоны. Светильники следует располагать на одинаковом расстоянии друг от друга, лампы накаливания использовать только одинаковой мощности. Время включения и выключения света, продолжительность светового дня и интенсивность освещения в птичниках при выращивании ремонтного молодняка кур приведены в таблице 68.

68. Световой режим при выращивании ремонтного молодняка яичных кур, ч-мн

Возраст птицы, дни	Включение света	Выключение света	Включение света	Выключение света	Продолжительность светового дня, ч	Интенсивность освещения, лк
1—2	—	—	—	—	24	20—30
3—4	24-00	—	—	23-00	23	20—30
5—7	2-00	—	—	22-00	20	20—30
8—14	5-00	—	—	21-00	16	15
15—21	6-00	—	—	20-00	14	5—10

Возраст птицы, дни	Включение света	Выключе-ние света	Включение света	Выключе-ние света	Продолжи-тельность светового дня, ч	Интенсив-ность освеще-ния, лк
22—28	6-00	—	—	18-00	12	5—10
29—35	6-00	—	—	17-00	11	5
36—42	6-30	—	—	17-00	10,5	5
43—49	7-00	—	—	17-00	10	5
50—56	7-30	—	—	17-00	9,5	5
57—63	8-00	—	—	17-00	9	5
64—70	8-00	12-00	12-30	17-00	8,5	5
71—126	8-00	12-00	13-00	17-00	8	5

Для контроля за ростом и развитием молодняка выделяют несколько клеток из каждого яруса в начале, середине и конце клеточной батареи. Молодняк, содержащийся в контрольных клетках, еженедельно взвешивают. На основании взвешиваний определяют однородность стада. Под однородностью понимают количество особей, выраженное в процентах, имеющих живую массу выше или ниже средней в пределах 10 % от массы всей взвешенной птицы. Например, стандарт живой массы в 11-недельном возрасте составляет 1000 г. Однородной считается птица, имеющая живую массу в пределах от 900 до 1100 г. Из 100 взвешенных голов 15 имели массу или ниже 900 г, или выше 1100 г. Следовательно, однородность стада 85 %.

Однородность в период выращивания молодняка должна быть не ниже 80 %, а при переводе во взрослое стадо не менее 85 %.

В птицеводстве может наблюдаться такое явление, как каннибализм, то есть расклев птицей друг друга. Каннибализм существенно ухудшает производственные и экономические показатели. Для его профилактики во взрослом стаде и уменьшения потерь вследствие россыпи корма рекомендуется проводить обрезку клювов (дебикирование) в 6—10-недельном возрасте на специальном оборудовании.

При выращивании ремонтного молодняка особое внимание следует уделять петухам. Их тщательно отбирают по живой массе, развитию вторичных половых признаков, экстерьеру и качеству спермы.

В родительских стадах рекомендуется поэтапная система оценки и отбора петухов: первую оценку и отбор проводят при разделении цыплят по полу в инкубатории; вторую — в 3—4-недельном возрасте при рассадке по ярусам клеточной батареи, отбирая лучших особей по экстерьеру, живой массе, развитию вторичных половых признаков; третью — в 9—10-недельном возрасте; четвертую — в 16—17-недельном возрасте перед комплектованием родительского стада.

Особое внимание обращают на экстерьер и живую массу сам-

цов, которая должна быть в пределах стандарта кросса, на окраску и размер сережек, гребня и его состояние.

В некоторых птицеводческих хозяйствах делают обрезку гребня у петухов, так как при содержании их в клетках гребень часто травмируется, что приводит к стрессовому состоянию птицы и повышенной выбраковке. Эту операцию проводят в 5—6-недельном возрасте петухов после оценки и отбора их по вторичным половым признакам.

Отмечена положительная коррелятивная связь между размерами и развитием гребня в 5—6-недельном возрасте и воспроизводительными качествами петухов впоследствии. 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 нед, часто оказываются позднеспелыми или стерильными.

Рекомендуется петушков и курочек с суточного возраста выращивать отдельно. Петушков содержат или в отдельных петушатниках, или в специально переоборудованных для этих целей клеточных батареях.

При переводе птицы во взрослое стадо (в 110—120 дней) сначала в клетки помещают петухов, а затем кур. Отбирают самцов с хорошо развитыми вторичными половыми признаками и выравненных по живой массе. В противном случае между самцами возникают драки, что приводит к каннибализму.

Половое соотношение петухов к курам при естественном спаривании 1 : 10. При искусственном осеменении нагрузка на петуха увеличивается до 40 кур.

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 в клетках петухи часто травмируют кур когтями во время спаривания, что приводит к повышенному отходу и снижению яйценоскости. Поэтому рекомендуют обрезать когти у петухов или в суточном возрасте, или при переводе их во взрослое стадо.

### **8.1.3. СОДЕРЖАНИЕ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА**

Родительское стадо кур содержат на предприятиях-репродукторах и в отдельных случаях на птицефабриках с замкнутым циклом производства. Основная цель при работе с родительскими стадами — получить максимальное количество ремонтного молодняка, идущего на ремонт промышленных стад.

Родительские формы (суточные цыплята или инкубационные яйца) завозят из репродукторов I порядка или племзаводов. Численность поголовья родительского стада зависит от мощности птицефабрики, размеров помещения, типа используемого оборудования, яйценоскости птицы, инкубационных показателей яиц. Размер родительского стада составляет от 8 до 15 % поголовья промышленных несушек.

Чтобы получать инкубационные яйца в течение года равномерно, применяют многократное комплектование родительского стада (от 4- до 12-кратного). Чем больше поголовье промышленных несушек, тем больше размер родительского стада, тем чаще надо его комплектовать. Оптимальным считается 12-кратное комплектование.

Содержание кур родительского стада в клетках. В настоящее время родительские стада птицы яичных кроссов на птицефабриках содержат в основном в клеточных батареях. Наибольшее распространение получили комплекты клеточного оборудования КБР-2, К-П-9, К-П-15, К-П-1-1.

Клеточная батарея КБР-2 двухъярусная, с цепным желобковым кормораздатчиком и желобковыми поилками. Комплект оборудования оснащен канатно-скребковым пометоуборщиком. Размеры одной клетки, мм: длина 2700, ширина 910, высота 650—700. Такую же техническую характеристику имеет и оборудование К-П-15. В одну клетку рекомендуется сажать 33 гол. (30 кур и 3 петуха).

В комплект оборудования К-П-9 входят бункер для сухих кормов, транспортер подачи кормов в клеточные батареи, устройства для уборки помета, системы поения и электрооборудование. Размеры одной клетки, мм: длина 3600, ширина 653, высота 580—700. Норма посадки 34—35 гол. на одну клетку.

Из цеха выращивания ремонтный молодняк переводят в 105—119-дневном возрасте. В этом возрасте птица, как правило, достигает половой зрелости. Птицу необходимо пересаживать до наступления яйцекладки. Перемещения в более старшем возрасте приводят к стрессу, задержке наступления яйцекладки и снижению продуктивности.

Одновременно с комплектованием стада проводят профилактические прививки. Курочек внимательно осматривают и отбирают по живой массе и экстерьеру. Для воспроизводства оставляют курочек и петушков с крепкими ногами, прямым килем, плотным оперением, блестящими глазами. За изменениями живой массы следят по данным взвешивания птицы, находящейся в контрольных клетках.

За 10 ч до пересадки птицу прекращают кормить, но в воде не ограничивают. Каждый птичник укомплектовывают разновозраст-

ной птицей с разницей в возрасте не более 5 дней. Продолжительность процесса по пересадке ремонтного молодняка не должна превышать 5 дней.

При размещении молодняка в клетки следует строго соблюдать плотность посадки.

Плотность посадки при содержании взрослой птицы, см<sup>2</sup>/гол.: для петухов 750—800, кур родительского стада 650—750, кур промышленного стада 450—500; для кроссов с коричневой окраской оперения на 10—15 % ниже, чем для кроссов с белой окраской.

При комплектовании родительского стада петухов рекомендуют помещать в клетки на 2 дня раньше кур. Это позволяет петухам привыкнуть к новым условиям содержания и установить доминирующее положение над курами. Подсадка петухов к уже размещенным курам может привести к повышенной выбраковке петухов и снижению оплодотворенности яиц. Половое соотношение в племенной сезон должно быть в пределах 1 : 9—11.

Переводимый в родительское стадо молодняк рекомендуется рассаживать с учетом его живой массы. В нижнем ярусе размещают птицу со средней и нижесредней живой массой по стаду, в верхнем ярусе — со средней и вышесредней живой массой.

Важнейший фактор, влияющий на яичную продуктивность птицы, — световой режим. Разработано много вариантов световых режимов. В качестве примера в таблицах 69, 70 приведены два из них, применяемых на ГППЗ «Лабинский» Краснодарского края.

69. Световой режим при содержании взрослых яичных кур (I вариант), ч-мин

Возраст птицы, нед	Включение света	Выключение света	Включение света	Выключение света	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
19	8-00	12-00	13-00	17-00	8	10
20	7-00	12-00	13-00	17-00	9	15
21	6-30	12-00	13-00	17-00	9,5	15
22	6-00	12-00	13-00	17-00	10	15
23	5-30	12-00	13-00	17-00	10,5	15
24	5-00	12-00	13-00	17-00	11	15
25	5-00	12-00	13-00	17-30	11,5	15
26	5-00	12-00	13-00	18-00	12	15
27	5-00	12-00	13-00	18-30	12,5	15
28	5-00	12-00	13-00	19-00	13	15
29	5-00	12-00	13-00	19-30	13,5	15
30	5-00	12-00	13-00	20-00	14	15
31	5-00	12-00	13-00	20-30	14,5	15
32 и старше	5-00	12-00	13-00	21-00	15	15

70. Световой режим при содержании взрослых яичных кур (II вариант), ч-мни

Возраст птицы, нед	Включение света	Выключение света	Включение света	Выключение света	Включение света	Выключение света	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
19	8-00	12-00	13-00	17-00	—	—	8	5
20	7-30	12-00	13-00	17-00	—	—	8,5	10
21	7-00	12-00	13-00	17-00	—	—	9	10
22	7-00	12-00	13-00	17-00	2-00	2-30	9,5	10
23	7-00	12-00	13-00	17-00	2-00	3-00	10	10
24	7-00	12-00	13-00	17-00	2-00	3-30	10,5	10
25 и старше	7-00	12-00	13-00	17-00	2-00	4-00	11	10

При первом варианте светового режима птицу кормят 4 раза в сутки: утром — сразу после включения света; днем — в 13 ч и 16 ч; вечером — за 1 ч до выключения света.

При втором варианте светового режима первый раз корма раздают сразу после включения света в птичнике (в 2 ч ночи), второй раз — в 10 ч, третий — в 14 ч и четвертый раз за 2 ч до выключения света. Второй вариант светового режима и кормления наиболее полно отвечает биологическим ритмам птицы: повышается яйценоскость кур и оплодотворенность яиц.

При составлении графика комплектования родительского стада необходимо учитывать сохранность птицы, ее продуктивность, инкубационные качества яиц и показатели вывода молодняка (табл. 71).

71. Продуктивность кур родительского стада кроссов «Родонит» (ГППЗ «Свердловский») и «УК-Кубань-123» (ГППЗ «Лабинский»)

Возраст птицы, нед	Родительская форма Р-34 кросса «Родонит»			Родительская форма УК -23 кросса «УК-Кубань-123»		
	Интенсивность яйцекладки, %	Выход инкубационных яиц, %	Масса яиц, г	Интенсивность яйцекладки, %	Выход инкубационных яиц, %	Масса яиц, г
20	29	—	—	30	—	—
22	54	—	—	55	—	—
26	88	83,5	60,7	89	70,0	56,9
30	90	89,8	61,8	91	90,0	59,7
34	89	95,0	63,4	89	90,0	61,9
38	89	93,0	64,0	87	90,0	62,6
42	85	87,0	65,1	85	88,0	63,2
46	80	86,9	66,9	83	84,0	63,7
50	78	86,0	67,9	81	82,0	64,1
54	77	86,0	68,3	78	80,0	64,5
58	76	86,0	68,7	75	70,0	64,9
62	72	85,5	68,8	72	65,0	65,3
66	69	77,5	69,0	69	60,0	65,7
68	66	75,0	69,2	67	60,0	66,0

Сохранность взрослой птицы обоих кроссов составляет 95—97 %, оплодотворенность яиц 93—94, вывод молодняка 78—79 %.

Исходя из стандартных нормативов продуктивности родительского стада кросса, определяют количество суточного молодняка, получаемого от одной несушки, а следовательно, и потребность в поголовье родительского стада. Например, к 30-недельному возрасту интенсивность яйцекладки составляет 90 %, или 27 яиц за месяц; пригодность яиц к инкубации (выход инкубационных яиц) — 90 %, или 24 яйца. Следовательно, при выводе молодняка 78 % от одной курицы получают 19 суточных цыплят. Исходя из потребности в суточном молодняке, рассчитывают необходимое поголовье родительского стада.

Клетки желательно оборудовать гнездами, насестами и кормушками для подкормки петухов. Это очень важно, так как петухи подходят к корму позже кур и при ограниченном кормлении получают меньше питательных веществ, чем требуется. Клеточные батареи рекомендуется располагать яйцесборными лентами друг к другу.

Следует учитывать, что почти 90 % кур сносят яйцо до 12 ч дня. Поэтому собирать яйца следует чаще в первой половине дня, но не менее 4 раз в день.

Содержание кур родительского стада на полу. Оборудование для напольного содержания кур родительского стада включает в себя: кормораздаточные линии; системы поения; системы, обеспечивающие поддержание микроклимата в птичнике; насесты, гнезда, линии сбора яиц.

Птичник разделен на секции по 1000—2000 кур в каждой. Плотность посадки 4—5 гол/м<sup>2</sup> площади пола. Фронт кормления 10 см, фронт поения 3 см/гол.

Гнезда устанавливают из расчета 5 кур на одно гнездо. Недостаток гнезд приводит к загрязнению и повреждению скорлупы яиц. Следует регулярно следить за чистотой подстилки.

В качестве подстилки применяют древесные опилки, стружку, резаную солому, дробленые стержни початков кукурузы, лузгу семян подсолнечника, сфагновый торф. Расход подстилки за период содержания несушек 8—10 кг/гол. Подстилку первоначально насыпают слоем 5—10 см, а затем по мере ее загрязнения подсыпают новую.

Принудительная линька кур. С помощью принудительной линьки можно увеличить срок использования родительского стада, исключить затраты на выращивание ремонтного молодняка. Яйценоскость кур во второй период продуктивности снижается, но пригодность яиц к инкубации возрастает.

Принудительную, или искусственную, линьку проводят после 52 нед первого продуктивного периода в течение 50—55 дней.

Вызывают линьку воздействием на птицу каких-либо стресс-

факторов, заключающихся чаще всего в резком изменении кормления, поения, светового режима.

Перелинявшей считается несушка, полностью сменившая перо и восстановившая нормальную величину и окраску гребня.

Во второй период продуктивности высокая яйценоскость сохраняется на протяжении 5—6 мес.

Петухов искусственной линьке, как правило, не подвергают, так как они сильнее, чем куры, реагируют на стрессы. Поэтому к перерывам курам рекомендуют подсаживать молодых петухов.

#### **8.1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО СТАДА КУР-НЕСУШЕК**

Кур-несушек промышленного стада содержат на специализированных предприятиях в типовых птичниках.

Помещения для кур-несушек делают безоконными. Это позволяет строго соблюдать рекомендуемые световые режимы (см. разд. 8.1.3).

Полы в птичнике бетонированные, так как этот материал устойчив к агрессивным средам (помет, дезинфицирующие средства).

Выбор оборудования, обеспечивающего поддержание оптимального микроклимата, зависит от поголовья птицы, системы содержания, а также от климатических условий зоны расположения птицефабрики.

Свежий воздух, подаваемый в зону размещения птицы, должен быть рассредоточен по всей площади помещения. При содержании птицы в многоярусных клеточных батареях отношение суммарной площади сечения приточных шахт на входе в зону размещения птицы к суммарной площади проходов (междурядий и продольных переходов у стен) должно составлять не менее 0,1.

Наиболее распространена следующая схема системы вентиляции — подача приточного воздуха через верхнюю, а удаление отработанного через нижнюю зону. В холодный период года (для подогрева) воздух подают через калорифер. В переходный период года приточный воздух поступает частично по воздуховодам через калорифер, частично через шахты в потолочных перекрытиях или через приточные отверстия в стенах. В теплый период года воздух поступает через приточные отверстия в стенах или через шахты естественным путем за счет разрежения, создаваемого вытяжными вентиляторами.

Приточные системы оборудуют центробежными вентиляторами, калориферами и увлажнителями. Для комплексного обеспечения приточных вентиляционных систем птичников промышленность выпускает оборудование «Климат-2», «Климат-3» и «Климат-4М». Использование этого оборудования обеспечивает регу-



лирование температуры в диапазоне от 5 до 35 °С (с погрешностью 2 °С), влажности воздуха в интервале от 35 до 95 %.

Система вентиляции должна обеспечивать воздухообмен на 1 кг живой массы взрослых кур в холодный период года 0,7 м<sup>3</sup>/ч, в теплый период — 5 м<sup>3</sup>/ч. Скорость движения воздуха в птичнике должна быть в пределах от 0,3 до 1 м/с. В зонах с температурой окружающего воздуха 28 °С и более допускается скорость движения воздуха 1,5—2 м/с. При температуре наружного воздуха выше 26 °С приточный воздух следует увлажнять.

Качество работы системы вентиляции в помещении оценивают по концентрации вредных газов и пыли. ПДК диоксида углерода 0,25 %, аммиака 15 мг/м<sup>3</sup>, сероводорода 5 мг/м<sup>3</sup>, пыли для взрослой птицы 5 мг/м<sup>3</sup>.

Отапливают птичники разными способами: горячей водой, подаваемой из центральной котельной с помощью тепло- или газогенераторов, а также электрокалориферами, входящими в оборудование приточных вентиляционных систем.

На специализированных птицефабриках промышленное стадо кур-несушек содержится в клеточных батареях различной конструкции. Наиболее распространены комплекты оборудования с клеточными батареями КБН-1, КБН-Ф-4, БКН-3, БКН-3А, К-П-12.

В двухрядных четырехъярусных клеточных батареях КБН-1 и КБН-Ф-4 механизирован процесс раздачи корма с применением навесного бункерного кормораздатчика. Для поения используют желобковые поилки. Помет убирают с помощью канатно-скребковой установки. Сбор яиц осуществляется одновременно с раздачей корма с помощью продольных ленточных транспортеров. Размеры одной клетки, мм: длина 700, ширина 455, высота 400. Плотность посадки до 19 гол/м<sup>2</sup>.

В комплект оборудования БКН-3 входят бункер для кормов, транспортер для подачи корма в батареи, установка для уборки помета, транспортер и элеваторы для сбора яиц, электрооборудование. В модернизированных комплектах оборудования с клеточными батареями БКН-3А поставляются электромагнитные клапаны для внедрения прерывистых режимов поения, усовершенствованы бункеры-дозаторы корма, поворотные блоки в транспортерах для сбора яиц и кормораздатчиках. Плотность посадки — до 25 гол/м<sup>2</sup>.

Клеточное оборудование К-П-12 включает в себя четырехъярусные клеточные батареи, что позволяет увеличить плотность посадки на 20 %, снизить затраты труда на производство 1000 яиц на 28 % и металлоемкость на 17 % по сравнению с оборудованием КБН. Навесные бункерные кормораздатчики с дозаторами рассчитаны на применение рациональных режимов кормления. В батареях механизирован сбор яиц с выводом их на стол-накопитель. Плотность посадки до 26,6 гол/м<sup>2</sup>.

Механизация и автоматизация процессов кормления, удаления помета, сбора яиц и других технологических операций в помещениях, где выращивают и содержат птицу, облегчает труд обслуживающего персонала и способствует снижению затрат на единицу продукции.

Наиболее оптимальный тип кормораздатчика для взрослой птицы — бункерный, со шнеками-питателями. С помощью этого кормораздатчика можно дозировать раздачу корма в зависимости от возраста и уровня продуктивности птицы, подавать корм одинакового количества и качества по всей длине кормушки.

Поение птицы — одна из важных технологических операций. Использование желобковых поилок, как правило, приводит к излишнему расходу воды и проблемам, связанным с ее утилизацией (коррозии металла самой поилки и стоек батареи). Неправильное регулирование уровня наклона проточных поилок может привести к попаданию воды в кормушки с кормом, в результате чего он закиснет.

В связи с этим для поения птицы целесообразно применять ниппельные поилки. Хорошо зарекомендовали себя поилки фирм «Биг Дачмен» (Германия) и «Плассон» (Израиль). Использование ниппельных поилок позволяет не только снизить расход воды, но и увеличить срок эксплуатации клеточной батареи. В клеточных батареях с ниппельными поилками рекомендуется устанавливать медикаторы для выпойки вакцин, ветеринарных препаратов и витаминов.

Удаление помета — одна из самых трудоемких операций в технологическом процессе. Уборка помета ленточными транспортерами, установленными на каждом ярусе клеточной батареи, очень эффективна, поскольку снижаются затраты электроэнергии, продлевается срок службы технологического оборудования и улучшаются условия микроклимата в помещении. С помощью данной системы помет удаляют 1 раз в 3 дня. За это время помет подсыхает до влажности 30—50 %, что облегчает его дальнейшую транспортировку и утилизацию.

Для снижения боя яиц необходимо систематически следить за яйцескатами и переходными участками от ленты яйцесборника на стол-накопитель яиц. При необходимости на металлический желоб можно наклеить ленту из тонкого кожзаменителя.

Для освещения птичников чаще всего используют лампы накаливания мощностью 40—75 Вт. Лампы подвешивают посередине проходов между клеточными батареями на уровне верхнего края клетки на расстоянии 3—4 м друг от друга, чтобы обеспечить равномерное освещение. Освещенность в зоне кормушек должна составлять 10—15 лк.

Для автоматического регулирования светового режима применяют программное реле времени 2РВМ, установки ПРУС-1, ПРУС-2, ЦСП-1 или другие механизмы с программным регулированием светового режима и имитацией сумерек в птичнике.

Плотность посадки в клетках для кур, созданных на базе породы леггорн, должна быть не менее  $400 \text{ см}^2/\text{гол.}$ , кроссов, созданных на базе породы род-айланд, —  $500 \text{ см}^2/\text{гол.}$  Переуплотнение ведет к возникновению драк, падежу и выбраковке, снижению яйценоскости, увеличению боя и насечки яиц. К этому же может привести недостаточный фронт кормления и поения птицы. Рекомендуют при свободном доступе к корму соблюдать фронт кормления не менее  $7 \text{ см}/\text{гол.}$ , а при ограниченном кормлении не менее  $10 \text{ см.}$  Фронт поения должен составлять при использовании желобковых поилок не менее  $2 \text{ см}/\text{гол.}$ , nippleных и микрочашечных поилок — один nipple или одна микрочашка на  $4\text{--}5 \text{ гол.}$

Поилки и кормушки следует постоянно держать в чистоте, так как остатки корма в условиях повышенной влажности и температуры служат идеальной средой для развития патогенной микрофлоры.

Для равномерного в течение года получения пищевых яиц проводят многократное комплектование поголовья кур-несушек. Для крупных птицефабрик оптимально 12-кратное комплектование.

Кратность комплектования и поголовье кур-несушек зависят от планируемого объема продукции, типа оборудования, вместимости и количества помещений, продуктивности и сохранности птицы.

Движение поголовья кур и примерный расчет выхода товарных яиц представлен в таблице 72.

Во избежание стрессов непосредственно перед началом яйцекладки ремонтных курочек следует переводить в птичник для кур-несушек в возрасте  $105\text{--}110$  дней, но не позднее  $120$  дней.

Комплектуют промышленное стадо здоровым, хорошо развитым, выравненным по живой массе молодняком.

Птичник следует заполнять одновозрастной птицей и в кратчайшие сроки (до 5 дней). Содержать в одном помещении птицу разных возрастов недопустимо.

При содержании взрослой птицы систематически следят за ростом и развитием птицы, ее сохранностью и продуктивностью. Для каждой партии птицы составляют график контрольных взвешиваний. Еженедельно рассчитывают процент яйцекладки, ежемесячно определяют среднюю массу яиц, затраты корма на 10 яиц (или 1 кг яйцемассы), процент падежа и выбраковки птицы. Полученные данные сравнивают со стандартными для конкретного кросса и делают необходимые корректировки в кормлении и содержании птицы.

Одна из причин, вызывающих повышенный отход и выбраковку птицы, — каннибализм, или расклев, курами друг друга.

Расклев может наблюдаться в следующих случаях: при высокой концентрации птицы на ограниченной площади; высоком уровне освещенности в помещении в период выращивания и содержания

72. Расчет выхода пищевых яиц

Возраст птицы		Поголовье на начало периода		Выбраковано		Отход птицы		Поголовье на конец периода		Среднее поголовье		Яйценоскость за 74 нед жизни на несушку, шт.		Всего яиц, шт.
нед	дни	%	гол.	%	гол.	%	гол.	среднюю	начальную	среднюю	начальную	среднюю	начальную	
22	154	—	—	—	—	—	—	1000	—	—	—	—	—	—
22—26	154—182	0,1	1	0,3	3	0,3	3	996	998	18	18,0	17964	—	17964
27—30	183—210	0,3	3	0,3	3	0,3	3	990	993	22	21,0	21846	—	21846
31—34	211—238	0,3	3	0,4	4	0,4	4	983	986	25	24,6	24650	—	24650
35—38	239—266	0,4	4	0,4	4	0,4	4	975	979	24	23,5	23496	—	23496
39—42	267—294	0,6	6	0,4	4	0,4	4	965	970	23	22,3	22310	—	22310
43—46	295—322	0,9	9	0,4	4	0,4	4	952	958	23	22,0	22034	—	22034
47—50	323—350	1,1	11	0,4	4	0,4	4	937	945	22	20,8	20790	—	20790
51—54	351—378	1,3	13	0,4	4	0,4	4	920	928	22	20,4	20416	—	20416
55—58	379—406	1,5	15	0,4	4	0,4	4	901	911	20	18,2	18220	—	18220
59—62	407—434	1,7	17	0,4	4	0,4	4	880	890	20	17,8	17800	—	17800
63—66	435—462	2,0	20	0,4	4	0,4	4	856	868	19	16,5	16492	—	16492
67—70	463—490	2,5	25	0,4	4	0,4	4	827	841	18	15,1	15138	—	15138
71—74	491—518	2,7	27	0,4	4	0,4	4	796	812	17	13,8	13804	—	13804
Итого	154—518	15,4	154	5,0	50	—	—	—	930	275	255	254960	—	254960

птицы; нарушении температурно-влажностного режима, повышенных концентрациях пыли,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  в воздухе; линьке у взрослой птицы и смене пуха у молодняка; несоблюдении норм кормления и поения; дефиците в кормах серосодержащих аминокислот (особенно метионина и цистина), солей натрия, клетчатки и кальция; недостатке или избытке в рационе белковых кормов (особенно животного происхождения); наличии внешних паразитов (клещи, вши, пухоеды и др.); генетической предрасположенности птицы к расклеву.

Полное устранение вышеназванных причин не всегда возможно. Исследованиями установлено, что довольно надежный метод борьбы с каннибализмом — дебикирование, или обрезка клюва. Клюв обрезают в суточном, 6—10- и 49—56-дневном возрасте.

Дебикирование молодняка в возрасте 6—10 дней по сравнению с другими сроками имеет ряд преимуществ: птица не теряет массы, легче переносит стресс, решается проблема расклева молодняка при выращивании.

Операцию проводят в прохладное время суток. За 2 дня до дебикирования дают с водой витамины К (4 г/л) и С (20 мг/л). Перед началом операции молодняк не кормят в течение 6 ч. Не рекомендуется дебикировать больную птицу, в состоянии стресса, а также в период вакцинации молодняка и при температуре воздуха в помещении более 27 °С.

Способы обрезки клюва: у цыплят в возрасте 6—10 дней обрезают либо обе части клюва, либо прижигают только верхнюю часть; после 6-недельного возраста удаляют 1/3 верхнего и нижнего клюва, либо 2/3 верхнего и 1/3 нижнего клюва, либо 1/3 верхнего, а у нижней части прижигают кончик. Клюв необходимо обрезать под прямым углом. Если клюв будет обрезан под острым углом, то оставшийся острый выступ будет вновь способствовать расклеву птицы.

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 (стартерный), исключая наличие в нем компонентов в виде крупы, крошки и гранул. В клетки, оборудованные nipple-поилками, на несколько дней устанавливают вакуумные поилки и чашки с водой.

## **8.2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА БРОЙЛЕРОВ**

### **8.2.1. ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА**

Существует три технологии выращивания ремонтного молодняка мясных кур: на глубокой несменяемой подстилке; на комбинированных полах (сочетание глубокой подстилки и сетчатого пола); в клеточных батареях.

Выращивание ремонтного молодняка на глубокой несменяемой подстилке. После тщательной уборки и дезинфекции помещения пол в нем посыпают известью-пушонкой из расчета 0,2—0,3 кг/м<sup>2</sup>, после чего насыпают чистую подстилку слоем 7—10 см.

В помещении перед посадкой цыплят создают необходимую температуру. Помимо фоновой температуры (воздух в птичнике) применяют локальный обогрев с помощью брудеров или инфракрасных облучателей.

Под одним брудером помещают 500—700 цыплят. Конструкцией брудера предусмотрено его регулирование по высоте в зависимости от возраста птицы и требуемой температуры (табл. 73).

73. Температурно-влажностный режим при выращивании ремонтного молодняка мясных кур

Возраст птицы, нед	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %
	в помещении	под обогревателем	
1	28—26	35—30	40—60
2—4	24—22	29—24	60—70
5—6	21—20	—	60—70
7—20	18—16	—	60—70

Необходимо постоянно контролировать температуру как в птичнике, так и под обогревателями. Температуру измеряют в зоне размещения молодняка. При пониженной температуре цыплята сбиваются в кучи и, если не принять во время меры, возможна их массовая гибель.

Если цыплята лежат на полу, растопырив перья и крылья, раскрывают клюв, то это свидетельствует о слишком высокой температуре. Особенно важно соблюдать температурный режим в первые 6—7 дней жизни цыпленка, так как в этот период у них не развит механизм терморегуляции.

Чтобы цыплята не разбрелись по всему птичнику, вокруг обогревателя следует сделать ограждения высотой 20—25 см. Внутри ограждений устанавливают лотковые кормушки и вакуумные поилки.

Одна лотковая кормушка рассчитана на 60—80 гол., одна вакуумная поилка — на 100 гол. молодняка. Воду в поилках меняют 3—4 раза в день, что позволяет избежать размножения в ней патогенной микрофлоры. Поение молодняка холодной водой недопустимо, так как это приводит к простудным заболеваниям.

На 7-й день ограждения вокруг обогревателей убирают. Вакуумные поилки переставляют ближе к желобковым, чтобы цыплята могли быстрее найти воду и привыкнуть к новым поилкам. В это же время цыплят приучают к новым кормушкам, как правило, бункерным.

Следует внимательно следить за высотой расположения кормушек и поилок. Кормушки должны находиться на уровне спины молодняка. Современное оборудование предусматривает регули-

рование кормушек и поилок по высоте в зависимости от возраста цыплят.

Возраст птицы, нед	Расстояние от подстилки до верхней части кормушки или поилки, см
1—3	Стоит на полу
4	10
5	12
6	15
7	18
8—17	20
18 и старше	27

Локальный обогрев применяется до 3—4-недельного возраста. Впоследствии обогреватели отключают и поднимают к потолку, чтобы они не мешали обслуживающему персоналу. С этого времени молодняк рассредоточивается по всему птичнику.

Применяют также технологический прием, когда помещение разделяют плечеными перегородками, и цыплята в первые 3—4 нед занимают только одну его половину. Это позволяет экономить электроэнергию, затрачиваемую на обогрев помещения, а также облегчает обслуживание птицы.

Ремонтный молодняк в суточном возрасте разделяют по полу и до 140-дневного возраста выращивают раздельно.

У суточных петушков, отобранных для ремонта стада, прижигают шпорные бугорки и когти внутренних пальцев. Это позволяет снизить впоследствии травмирование самок в процессе спаривания с петухами.

Плотность посадки при разделении по полу в суточном возрасте 9—11 гол/м<sup>2</sup>, в 19-недельном — 4,8—5,5, в 27-недельном — 4,5—5 гол/м<sup>2</sup> площади пола.

Молодняку необходимо обеспечить свободный доступ к кормушкам и поилкам, особенно если применяют ограниченное кормление и поение. Фронт кормления и поения ремонтного молодняка приведен в таблице 74.

74. Фронт кормления и поения ремонтного молодняка мясных кур, см/гол

Возраст птицы, дни	Фронт кормления	Фронт поения
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

Комплектование стада ремонтного молодняка проводят в соответствии с технологическим графиком предприятия.

Для замены одной взрослой курицы родительского стада на выращивание ставят 2,3—2,4 суточных курочки, для замены одного взрослого петуха 6—8 суточных петушков.

В процессе выращивания ремонтного молодняка необходимо контролировать его развитие, для чего 1 раз в неделю проводят контрольное взвешивание.

В 6—7-недельном возрасте молодняк оценивают по живой массе, оперяемости, развитию грудных мышц и мышц голени, пигментации клюва и плюсны, прямоте киля.

Следующий отбор молодняка проводят в 18—19-недельном возрасте при переводе в помещение для взрослой птицы. Окончательный отбор осуществляют при достижении птицей 25—26-недельного возраста при переводе в родительское стадо.

При напольном содержании ремонтного молодняка используют оборудование КРМ-12А и КРМ-18А. В комплект оборудования входят: бункер приема, хранения и выдачи кормов; бункерные кормушки с кормораздатчиком; желобковые кормушки; система поения с желобковыми и вакуумными поилками; электрооборудование, включая брудеры.

Выращивание ремонтного молодняка на комбинированных полах. Технология выращивания молодняка на комбинированных полах, то есть при сочетании сетчатого пола и глубокой подстилки, довольно эффективна и применяется на многих бройлерных птицефабриках (рис. 32).

Содержание на сетчатом полу позволяет повысить вместимость помещений, улучшить микроклимат и зоогигиенические условия, повысить производительность труда.

При раздельном по полу выращивании птицы плотность посадки 14 гол/м<sup>2</sup>.

Все остальные технологические нормативы и операции те же, что и при содержании на глубокой подстилке.

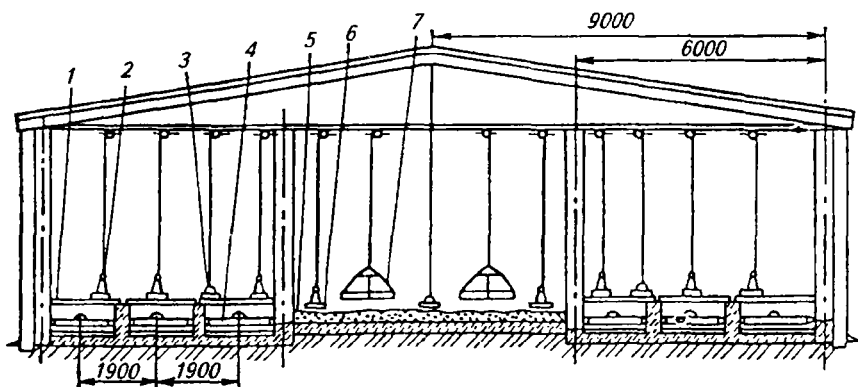


Рис. 32. Схема размещения оборудования в птичнике с комбинированными полами для выращивания ремонтного молодняка мясных кур (размеры в мм):

1 — сетка; 2 — кормушка; 3 — поилка; 4 — пометоуборщик; 5 — подстилка; 6 — кормушка для цыплят; 7 — брудер



Выращивание ремонтного молодняка в клеточных батареях. Ремонтный молодняк мясных кур можно выращивать в переоборудованных клеточных батареях КБУ-3, БКМ-3, 2Б-3 и др. Сложности при клеточном выращивании ремонтного молодняка заключаются в недостаточной высоте клеток и организации ограниченного кормления.

В ГППЗ «Русь» Краснодарского края ремонтный молодняк выращивают в клетках, где высота верхнего яруса увеличена до 580 мм.

В племенном заводе отработана технология раздельного выращивания курочек и петушков с суточного возраста в клеточных батареях КБУ-3 и БКМ-3-Б. Суточный молодняк в клетках КБУ-3 размещают на верхнем и среднем ярусах. На 7—10-й день цыплят рассаживают: на нижний ярус переводят более крепких и жизнеспособных.

Кормушки в этой модернизированной клеточной батарее располагают с обеих сторон в двух уровнях. Плотность посадки 450—540 см<sup>2</sup>/гол., фронт кормления 10—12 см/гол., поения — 5—6 см/гол.

Отобранных для племенных целей петушков после бонитировки размещают на верхних ярусах клеточных батарей.

С учетом опыта раздельного выращивания племенных петухов с 6- до 17-недельного возраста могут быть рекомендованы для эксплуатации клеточные батареи КБУ-3, модернизированные из трех- в двухъярусные. Размер одной клетки, мм: длина 900, глубина 900 и высота 700. В таких клетках дорастивают петухов по 5 гол. с плотностью посадки 1620 см<sup>2</sup>/гол при фронте кормления 18 см/гол. При переоборудовании клеточной батареи предусматривают выравнивание подножной решетки, что снижает нагрузку на суставы ног петуха, улучшает условия содержания и повышает процент выхода племенных петухов.

При использовании для дорастивания курочек с 6- до 17-недельного возраста клеточных батарей КБР-2 гнезда в них и яйцесборный механизм не монтируют, но обязательно устанавливают систему ограниченного кормления птицы.

Важнейший фактор, влияющий на продуктивность будущей племенной несушки, — световой режим (табл. 75).

**75. Световой режим при выращивании ремонтного молодняка и взрослых кур мясных кроссов**

Возраст птицы, дни	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
0—14	24	20
15—21	21	15
22—28	18	13
29—35	16	10
36—42	14	10
43—49	12	10
50—56	10	10
57—155	8	10

При клеточном выращивании изменяют систему обогрева помещения. Как правило, локальный обогрев не применяют, а создают необходимую температуру во всем птичнике.

Возраст птицы, дни

Температура воздуха  
в помещении, °С

Суточные	34
2—5	33—32
6—10	30—28
11—20	28—26
21—30	26—24
31—40	24—22
41—50	22—20
51—60	20—18
61 и старше	18—16

Отмечено, что куры мясных кроссов склонны к ожирению, особенно при клеточном содержании. Это приводит к снижению воспроизводительных качеств. Поэтому рекомендуют применять ограниченное кормление молодняка и взрослой птицы как по количеству скармливаемых кормов, так и по питательности начиная с 35—40-дневного возраста. Критерием ограниченного, или лимитированного, кормления служит нормативная живая масса. Переводить на ограниченное кормление следует лишь птицу, достигшую нормативной живой массы, к тому же постепенно — в течение 5—7 дней, в противном случае можно вызвать у птицы стресс.

## 8.2.2. СОДЕРЖАНИЕ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

Родительское стадо должно обеспечивать равномерное поступление инкубационных яиц для получения бройлеров. Поэтому размер его и кратность комплектования будут зависеть от планируемого объема производимого мяса.

Так же как и ремонтный молодняк, родительское стадо содержат на глубокой подстилке, в клеточных батареях и на комбинированных полах.

Содержание родительского стада мясных кур на глубокой подстилке. При напольной системе содержания используют отечественное или импортное оборудование. В комплект оборудования входят: системы обогрева, вентиляции птичников; механизмы, обеспечивающие кормление и поение птицы; гнезда; яйцесборный конвейер.

Оборудование КМК-12А и КМК-18А предназначено для содержания на подстилке родительского стада мясных кур в типовых птичниках шириной 12, 18 и длиной 72, 84 и 96 м при ограниченном кормлении.

В этом оборудовании предусмотрены: кормораздатчик с бункерными кормушками, кормушки для петухов, система поения с чашечными или желобковыми поилками, секции двухъярус-

ных гнезд, насесты, поперечный транспортер для удаления помета.

С помощью светового режима (табл. 76) можно задержать наступление половой зрелости и предотвратить ожирение, к которому склонна птица мясных кроссов.

76. Световой режим при содержании родительского стада мясных кур

Возраст птицы, нед	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк	Возраст птицы, нед	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			

Увеличение светового дня проводят за счет утренних часов, чтобы исключить откладывание яиц на полу. Для птицы, начинающей яйцекладку осенью, световой день увеличивают с 22-й недели жизни, то есть на неделю раньше, чем для птицы, начинающей яйцекладку весной.

Оптимальная температура воздуха в птичнике в зоне нахождения птицы 16—18 °С при относительной влажности 60—70 %.

Плотность посадки кур поддерживают в пределах 3—3,5 гол/м<sup>2</sup> площади пола птичника.

Большое внимание необходимо уделять гнездам. Их устанавливают из расчета одно гнездо на 5—6 кур. При недостатке гнезд возникает конкуренция, которая приводит к увеличению боя и насечки яиц, кроме того, часть кур начинает откладывать яйца на пол. Гнезда следует регулярно мыть и дезинфицировать. Чтобы уменьшить число грязных яиц, в гнезда насыпают опилки. При несоблюдении этих требований снижается выход яиц, пригодных для инкубации.

Гнезда устанавливают на высоте 50 см от пола. Часто используют двухъярусные гнезда, что позволяет экономить площадь пола птичника.

В зоне размещения гнезд освещенность уменьшают, чтобы создать более спокойную обстановку для несущейся курицы. С этой же целью на входе в гнездо вешают шторку темного цвета. Для удобства захода несушек в гнездо перед ним делают планку-трапик. Крышу гнезда рекомендуется делать наклонной, чтобы куры не сидели на ней.

Помещения оборудуются насестами, сделанными из деревянных брусков сечением 40 × 50 мм. Края брусков закругляют, что-

бы птице было удобнее на них держаться. Все бруски должны находиться на одном уровне, в противном случае все куры будут стремиться занять самый верхний брусок, что приводит к дракам.

Содержание родительского стада мясных кур в клеточных батареях. Наиболее отлажено клеточное содержание мясных кур в ГППЗ «Русь» Краснодарского края, где птицу всех возрастов, в том числе и селекционное стадо, содержат в клеточных батареях.

В племенном заводе были проведены испытания клеточного оборудования КБР-2, КП-15 и КП-1-1. Апробация показала, что небольшой угол наклона полка, недостаточная ширина клетки ведут к снижению плодовитости кур в племенной сезон. Резкое снижение половой активности петухов, оплодотворенности яиц и вывода молодняка в этом типе клеточных батарей наблюдается с возраста 300 дней. В то же время большой фронт кормления в клетке батареи КП-1-1, надежное оборудование для лимитированной раздачи корма способствуют повышению яичной продуктивности кур.

При увеличении высоты (на 10 см) клеточных батарей КБР-2, КП-15, которые предназначены для содержания взрослой птицы при естественном спаривании, оплодотворенность яиц повышается на 2%.

Более удобна для содержания мясных кур клеточная батарея КП-1-1.

Оптимальный возраст пересадки кур в эти батареи 17 нед. В одну клетку сажают 24—25 кур и 3 петуха. Плотность посадки составляет 870 см<sup>2</sup>/гол.

Клетки не имеют гнезд, и поэтому для создания затемненных мест, в которых куры несут яйца, переднюю часть перегородок между клетками делают сплошной. Сбор яиц механизирован.

Для содержания петухов и кур родительского стада при искусственном осеменении применяют клеточные батареи ПЭ-107 (для петухов) и ПЭ-108 (для кур). Преимущества этого оборудования следующие: дозированная раздача корма; яйцесбор с выносом яиц на один столик; большая вместимость одной батареи.

Чтобы сохранить хорошую оплодотворяющую способность спермы петухов, им на протяжении всего периода совместного содержания с курами необходима подкормка. Для этих целей в каждой клетке устанавливают специальные навесные кормушки.

Чтобы избежать грудных и ножных наминов, а также снизить бой и насечку яиц, применяют полимерное покрытие подножных решеток.

В ГППЗ «Русь» птицу родительского стада кормят в соответствии со световым режимом (табл. 77).

### 77. Режим кормления птицы родительского стада мясных кур в зависимости от возраста и продолжительности светового дня

Возраст птицы, дни	Время, ч-мин		Продолжительность светового дня, ч	Время кормления, ч-мин		
	включения света	выключения света		утреннего	дневного	вечернего
120—154	9-00	17-00	8	8-00	14-00	—
155—161	8-00	17-00	9	7-00	—	16-00
162—168	7-00	17-00	10	6-00	13-00	15-00
169—175	6-00	17-00	11	5-00	13-00	15-00
176—182	5-00	18-00	13	5-00	13-00	16-00
183—210	5-00	19-00	14	5-00	13-00 и 15-00	17-00
211—240	5-00	20-00	15	4-00	13-00 и 16-00	18-00
241—270	4-00	20-00	16	4-00	13-00 и 16-00	18-00
271—300	4-00	21-00	17	4-00	13-00 и 17-00	19-00
301—330	4-00	22-00	18	4-00	13-00 и 18-00	20-00
331—360	4-00	22-00	18	4-00	13-00 и 17-00	19-00

В возрасте 120—180 дней птицу кормят 2 раза: утром дают 60 % суточной нормы, вечером — 40 %.

С момента перевода птицы во взрослое стадо корма раздают 4 раза в сутки, деля суточную норму на 4 равные части.

В период между утренней задачей корма и первой дневной кормить птицу нежелательно, так как это вызывает задержку яйцекладки у кур.

В племенных хозяйствах практикуют раннюю подсадку петухов к курам в возрасте 120 дней. При таком способе в клетки сначала сажают 3 петухов, а через сутки к ним подсаживают одновозрастных курочек при половом соотношении 1 : 8. Этот способ позволяет выработать у кур подчинение петуху к началу племенного сезона. Однако совместное содержание кур и петухов до начала племенного сезона приводит к преждевременному «износу» и снижению половой активности петухов в продуктивный период. Кроме этого идет повышенная выбраковка курочек из-за травм, полученных во время спаривания.

Исследования, проведенные профессором В. И. Щербатовым, убедительно доказывают, что целесообразно подсаживать петухов к курам в возрасте 160—170 дней. Содержание петухов отдельно от кур до этого возраста способствует нормальному развитию самцов и увеличивает срок их продуктивного использования.

Искусственная линька мясных кур. Искусственная, или принудительная, линька мясных кур эффективно сказывается на экономических показателях производства. При использовании этого приема исключаются затраты на выращивание ремонтного молодняка и повышается качество инкубационных яиц и суточного молодняка. Существует много зоотехнических, химических и гормональных способов проведения принудительной линьки. Один из зоотехнических способов приведен в таблице 78.

## 78. Схема проведения принудительной линьки у мясных кур

Учитываемый период, дни	Потребление комбикорма в сутки		Световой режим	
	% от нормы	г/гол	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
За 2—3 дня до линьки	30	55	8	8
1—7	0	0*	8	8
8	30	55	—	—
9	50	80	—	—
10	100 (бройлерного)	160	8	8
11—28	100 (бройлерного)	160	8	8
29—30	30 куриного и 70 бройлерного	160	8,5	10
31	30 куриного и 70 бройлерного	160	9	10
32	50 куриного и 50 бройлерного	160	9	16
33—34	50 куриного и 50 бройлерного	160	10	16
35	70 куриного и 30 бройлерного	160	10	16
36	100 куриного	160	10,5	16

\*При ограничении в кормлении вода в поилках находится постоянно.

Установлено, что начало естественной линьки происходит при достижении птицей годовалого возраста, к этому периоду и приурочивают принудительную линьку.

Степень линьки определяют по количеству выпавших маховых перьев первого порядка. Продолжительность принудительной линьки примерно 2 мес.

Второй период продуктивности у кур продолжается не менее 6 мес.

### 8.2.3. ВЫРАЩИВАНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Бройлер — это гибридный мясной цыпленок в возрасте 6—8 нед, отличающийся высокой энергией роста, низкими затратами кормов на 1 кг прироста, хорошими мясными качествами, нежным и сочным мясом.

Бройлеров в основном выращивают в клеточных батареях, на подстилке и сетчатых полах.

Выращивание бройлеров в клеточных батареях. Преимущества этого способа выращивания заключаются в большой плотности посадки на единицу площади помещения, механизации основных производственных процессов, лучшей санитарно-гигиенической обстановке и повышении производительности труда. При клеточном выращивании мясных цыплят используют помещения размером 18×84 и 18×96 м, так как на таких площадях можно рационально разместить оборудование.

Бройлеров чаще всего содержат в переоборудованных клеточных батареях КБМ-2, КБУ-3, БКМ-3Б, 2Б-3.

В комплекты клеточного оборудования входят: бункера для кормов с наклонными шнеками, транспортер для раздачи кормов, транспортер для уборки помета, клетки, механизмы для кормления и поения птицы. Размеры одной клетки, мм: БКМ-3 — длина 888, ширина 578, высота 384; 2Б-3 — 960, 1830, 450 соответственно.

Клеточные батареи размещают по всей длине птичника. Между клеточными батареями и в торцах птичника оставляют технологические проходы.

Птичник тщательно готовят к приему новой партии цыплят, затем его моют. Особое внимание уделяют очистке от пыли и грязи воздуховодов, кормовых бункеров, бытовых помещений, ремонту и налаживанию оборудования. Проведение ремонтных работ в корпусе с уже посаженной птицей не допускается. Птичники и пометные ямы белят внутри и снаружи, после чего проводят дезинфекцию. С помощью реактивной установки в корпус нагнетают пары формалина из расчета 15 мл/м<sup>3</sup> при температуре 60 °С. После проведения заключительной дезинфекции до посадки птицы помещение санируют не менее 5 дней. Принимают птицу только после получения отрицательных результатов лабораторных исследований смывов с оборудования.

За 2 дня до приема цыплят в птичнике должен быть создан необходимый температурно-влажностный режим (табл. 79).

79. Температурно-влажностный режим при выращивании бройлеров в клетках

Возраст цыплят, нед	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %
	в помещении	в клетке	
1	30—28	32—30	70—65
2—3	25—24	28—26	70—65
4—6	20—18	22—20	65
7—8	18—16	20—18	60

Температуру следует измерять в зоне нахождения птицы в различных точках.

Кроме температуры огромное влияние на сохранность и мясную скороспелость бройлеров оказывает воздухообмен. Оптимальная скорость движения воздуха в помещении в холодный период года составляет 0,2 м/с, в теплый 0,4 м/с. При высокой наружной температуре (свыше 26 °С) для цыплят старшего возраста допускается скорость движения воздуха до 1,5 м/с. Минимальное количество свежего воздуха, подаваемого в птичник, составляет в холодный период года 0,75 м<sup>3</sup>/ч, в теплый — 5,5 м<sup>3</sup>/ч на 1 кг живой массы птицы.

Помещение следует заполнять одновременно одновозрастным молодняком. Поэтому график закладки яиц составляется строго в соответствии с графиком комплектования и по сроку, и по количеству закладываемых на инкубацию яиц.

Для получения однородного по массе и качеству суточного молодняка рекомендуют инкубационные яйца калибровать по их массе. Яйца калибруют на 2—3 категории. Крупные яйца закладывают в инкубатор на 4 ч раньше, чтобы они лучше прогрелись.

Яйца закладывают в инкубатор с таким расчетом, чтобы вывод и выборка цыплят из выводного шкафа приходились на утренние часы.

Сразу после вывода цыплят рекомендуется разделять по полу. Петушков и курочек выращивают отдельно, тем самым обеспечивается однородность молодняка по живой массе.

На выращивание отбирают здоровых цыплят, с подвижным и мягким животом, затянувшейся пуповиной, блестящим, ровным, хорошо пигментированным пухом, плотно прилегающим к телу.

Для проявления максимальной скорости роста у бройлеров требуется соблюдать необходимый световой режим (табл. 80).

**80. Световой режим при выращивании бройлеров**

Возраст птицы, нед	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
1	24	25
2	24	25
3	22	20
4	20	10
5	17	10
6	14	7
7	11	7
8	11	7

Во ВНИТИП разработан режим прерывистого освещения, при котором продолжительность светового дня и интенсивность освещения на уровне кормушек и поилок поддерживают в соответствии со следующими требованиями: с суточного до 2-недельного возраста цыплят — круглосуточное освещение с интенсивностью освещения 25 лк; со 2-й по 3-ю неделю выращивания — прерывистое освещение по схеме 1 ч света, 2 ч темноты с постепенным снижением интенсивности освещения до 5 лк; с 3-й по 9-ю неделю — освещение по схеме предыдущего возраста с интенсивностью освещения на уровне 5 лк. Могут быть применены и другие варианты режимов прерывистого освещения (табл. 81).

**81. Режим прерывистого освещения при выращивании бройлеров**

Возраст птицы, дни	Общая продолжительность периода, ч		Время включения света, ч-мин	Время выключения света, ч-мин
	света	темноты		
1—3	23	1	—	23-00
4—7	17	7	3-00	20-00
8—10	15	9	4-00	19-00
11—14	13	11	5-00	18-00
15—17	11	13	6-00	17-00
18—21	10	14	7-00	17-00
22 и старше	8,5	15,5	9-00	12-00



При данном режиме с первых же дней выращивания цыплят применяют постепенно сокращающийся световой день без перерывов в освещении. Начиная с 22-дневного возраста и до конца выращивания устанавливают единый световой режим с трехкратным чередованием периодов света и темноты в течение суток. Общая продолжительность освещения в течение суток сокращается с 23 ч в первые дни жизни цыплят до 8,5 ч к концу срока выращивания. Для соблюдения заданного светового режима необходимо его автоматическое регулирование с помощью программного реле времени типа 2РВМ или установок ПРУС-1, ПРУС-2, ЦСП-1.

Техника выращивания бройлеров в первые дни такая же, как и другого молодняка мясных кур.

Суточных цыплят помещают в верхний ярус клеточных батарей. После 2-недельного возраста их рассаживают по всем ярусам клетки.

Плотность посадки следующая: для петушков 360 см<sup>2</sup>/гол., для курочек 300 см<sup>2</sup>/гол. Фронт кормления при использовании желобковых кормушек не менее 4 см/гол. бункерных — 3 см/гол. Фронт поения 1,5 см/гол. при использовании желобковых поилок и одна nippleная или микрочашечная поилка на 10 гол.

Выращивание бройлеров на подстилке. Размещают молодняк в заранее подготовленном помещении. Порядок подготовки помещений к приему новой партии птицы был описан ранее. За 2 дня до приема новой партии цыплят в птичнике необходимо создать необходимые температуру и влажность воздуха (см. табл. 73).

Источником локального обогрева бройлеров служат подвесные электрические брудеры БП-1 и БП-1А. Однако есть и другие источники обогрева, например установки «Луч», «ИКУФ».

К достоинствам брудера можно отнести достаточно высокую надежность работы, а к недостаткам — высокую энерго- и материалоёмкость. Имея достаточно большие габариты, брудер затрудняет обслуживание птицы, создает определенные неудобства при подготовке помещений, служит местом накопления пыли.

Преимущества установки «ИКУФ» в том, что большая часть энергии передается непосредственно обогреваемому объекту (птице), при этом воздух практически не нагревается. Необходимую тепловую энергию цыплята получают сразу после включения облучателей.

Перед посадкой суточных цыплят под спаренные облучатели установки «ИКУФ» на расстоянии 80—100 см от края обогреваемой поверхности устанавливают металлические или деревянные ограждающие ширмы. Желобковые и лотковые кормушки, вакуумные поилки устанавливают так же, как и под брудером.

По данным ВНИТИП, для локального обогрева цыплят эффективны низкотемпературные электронагревательные панели. Па-

нель состоит из герметичного винипластового корпуса, гофрированного снизу. В корпусе размещен плоский электронагревательный элемент. Размер панели 1150 x 500 мм.

Перед посадкой птицы панель укладывают непосредственно на подстилку. Температуру на поверхности панели постоянно поддерживают в пределах 40—38 °С; температура воздуха в птичнике в 1-ю нед выращивания 24—22 °С, во 2-ю — 23—22, в 3-ю — 20—18 °С. Площадь обогреваемой поверхности, приходящаяся на 1 бройлера, должна составлять 26 см<sup>2</sup>.

Применяют обогреваемые панели в течение первых 3 нед выращивания, затем их поднимают. После сдачи каждой партии бройлеров на убой панели моют непосредственно в птичнике горячей водой с использованием моющих средств.

Плотность посадки зависит от пола цыплят и разводимого кросса. При ее определении исходят из того, что с 1 м<sup>2</sup> площади пола нужно получить не менее 24 кг живой массы бройлеров. Примерная плотность посадки 14—18 гол/м<sup>2</sup> площади пола. Фронт кормления должен быть не менее 4,5 см/гол, а фронт поения 1,5 см/гол.

Выращивание бройлеров на сетчатых полах. Сетчатый пол изготовляют из металлической сетки с размером ячеек 16 x 16 мм и диаметром прутка 3—4 мм.

До недельного возраста цыплят на сетку пола в зоне размещения локальных обогревателей стелют бумагу. Это исключает травмирование цыплят (их лапки не проваливаются через ячейки сетки пола).

Преимущество выращивания бройлеров на сетчатом полу — большой выход продукции с единицы площади пола (не менее 33 кг живой массы). Это достигается за счет повышенной плотности посадки — 20—24 гол/м<sup>2</sup> пола сетки.

Все остальные технологические параметры и приемы такие же, как и при выращивании бройлеров на подстилке.

## **8.3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ИНДЕЕК**

### **8.3.1. ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА**

Индюшата очень чувствительны к условиям содержания и кормления, поэтому следует строго соблюдать все рекомендуемые технологические параметры.

Перед посадкой индюшат необходимо тщательно подготовить помещение. Порядок подготовки помещений для индюшат не отличается от такового для других видов птицы.

Первые 10 дней после посадки индюшат самые ответственные и трудоемкие. Даже в хороших условиях содержания отход индюшат за первую неделю может достигать 3 %, причем самцы гибнут чаще, чем самки. Одна из вероятных причин этого — сильное

обезвоживание их организма в процессе вывода. Поэтому следует очень тщательно отбирать индюшат при комплектовании стада непосредственно в инкубаторе. Более слабый молодняк выращивают отдельно, уделяя ему повышенное внимание.

Ремонтных индеек выращивают или на глубокой подстилке, или в клеточных батареях. Выбор способа выращивания во многом зависит от кросса. Молодняк тяжелых кроссов рекомендуют выращивать на подстилке. Легкие и средние кроссы можно выращивать в клеточных батареях.

Выращивание ремонтных индеек на полу осуществляют в стандартных птичниках. В помещениях размером 12 × 96 м используют комплекты оборудования ИРС-2,3В, а размером 18 × 72 м — ИРС-2,3Г. Указанное оборудование укомплектовано кормораздатчиками, системами поения, локального обогрева, уборки помета, электрооборудованием. Кроме того, оборудование для выращивания ремонтного и откормочного молодняка включает в себя желобковые кормушки К-4А, регулируемые по высоте в зависимости от возраста птицы.

Порядок подготовки и укладки глубокой подстилки такой же, как и для других видов птицы.

Птичники комплектуют суточными ремонтными индюшатами в соответствии с технологическим графиком.

Как известно, у индеек ярко выражен половой диморфизм, поэтому суточный молодняк разделяют по полу: самцов и самок выращивают отдельно.

На каждую взрослую индейку родительского стада на выращивание принимают 2 суточных самочек, а на одного взрослого индюка 5 суточных самцов.

В 17-недельном возрасте проводят бонитировку всего ремонтного молодняка. Для последующего выращивания оставляют самок из расчета 120 %, а самцов 200 % потребности взрослого поголовья.

Индюшата очень чувствительны к температуре и влажности воздуха в помещении, поэтому надо строго придерживаться рекомендуемых режимов (табл. 82).

82. Рекомендуемая температура воздуха при выращивании индюшат, °С

Возраст птицы, дни	При напольном выращивании		При клеточном выращивании	
	под обогревателем	в помещении	в клетках	в помещении
1—2	36—37	27	35	33
3—4	35—36	26	33	31
5—6	33—35	25	31	30
7—10	30—32	24	30	27
11—15	28—29	23	27	24
16—20	26—27	22	24	22
21—25	24—25	21	22	21
26—30	22—23	20	21	20
31—35	21	19	20	19
36 и старше	—	18	18	18

Относительная влажность воздуха должна составлять 60—70 %.

При выращивании индюшат на полу фоновую температуру в птичнике создают с помощью центрального отопления или теплогенераторов; локальный обогрев — с помощью брудеров, установок «Луч», «ИКУФ» или других обогревателей. Локальный обогрев продолжают до 35-дневного возраста. Индюшата старшего возраста в дополнительном обогреве не нуждаются.

Обогреватели следует поднимать или опускать в зависимости от возраста молодняка. Чтобы индюшата не отходили от обогревателя, вокруг него устанавливают ограждения высотой 40—60 см на расстоянии 60—70 см от обогреваемой зоны. Через 10—14 дней ограждения убирают. Под каждый обогреватель помещают 250—300 индюшат. В первую неделю жизни внутри ограждения устанавливают лотковые кормушки и вакуумные поилки. Пол под обогревателем рекомендуется застилать плотной бумагой, в противном случае индюшата могут клевать подстилку, что приводит к забиванию зоба и даже гибели.

С 7- до 20-дневного возраста индюшат кормят из желобковых кормушек с постоянной высотой желоба, с 21- до 40—60-дневного — из желобковых кормушек с регулируемой высотой желоба, а затем до 119-дневного — из бункерных кормушек.

Плотность посадки молодняка зависит от кросса и возраста птицы. Рекомендуемая плотность посадки следующая, гол/м<sup>2</sup> площади пола: до 119-дневного возраста для легкого кросса — 5, среднего и тяжелого — 4; в возрасте 120—140 дней для легкого кросса — 3, среднего — 2,5, тяжелого — 2.

Фронт кормления и фронт поения до 19-дневного возраста для легкого кросса 3 и 2 см/гол, среднего и тяжелого 4 и 2 соответственно. После 120-дневного возраста для всех кроссов фронт кормления 8 см/гол., а поения 3 см/гол.

Чтобы обеспечить высокую яичную продуктивность взрослых индеек, надо строго соблюдать световой режим при выращивании ремонтного молодняка (табл. 83).

83. Световой режим при выращивании ремонтного молодняка индеек

Возраст птицы, дни (нед)	Продолжительность светового дня, ч		Освещенность, лк
	для самок	для самцов	
<i>Легкий кросс</i>			
1—3	24	24	50
4—20	17	17	30
21—126 (3—18)	14	14	15
127—196 (19—28)	7	15	15
197—224 (29—32)	7—14	15	15
225—322 (33—46)	14	15	15
323 (46) и до конца периода яйцекладки (58)	16	15	15

Возраст птицы, дни (нед)	Продолжительность светового дня, ч		Освещенность, лк
	для самок	для самцов	
<i>Средний кросс</i>			
1—3	24	24	50
4—20	17	17	30
21—140 (3—20)	14	14	15
141—210 (21—30)	7	15	15
211—238 (31—34)	7—14	15	15
239—322 (35—46)	14	15	15
323 (46) и до конца периода яйцекладки (55)	16	15	15

*Тяжелый кросс*

1—3	24	24	50
4—20	17	17	30
21—154 (3—22)	14	14	15
155—224 (23—32)	7	15	15
225—252 (33—36)	7—14	15	15
253—315 (37—45)	14	15	15
316 (45) и до конца периода яйцекладки (53)	16	15	15

При клеточном выращивании ремонтных индюшат используют переоборудованные клеточные батареи КБУ (с суточного до 7-недельного возраста) и КБН-1 или КБР-2 (с 8- до 26-недельного возраста).

Плотность посадки при выращивании в клетках должна составлять для индюков 1600 см<sup>2</sup>, для самок 1300 см<sup>2</sup>/гол.

Птица, выращиваемая в клеточных батареях, имеет ограниченное пространство для движения и поэтому часто жиреет, что приводит к снижению воспроизводительных качеств. Чтобы избежать этого, надо применять ограниченное кормление. Ограничивают в кормах индюшат с 17- до 30-недельного возраста, уменьшая суточную дачу корма на 15—20 %.

**8.3.2. СОДЕРЖАНИЕ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА**

Применяют содержание взрослых индеек на глубокой подстилке и в клеточных батареях (реже).

Общеизвестно, что у индеек наблюдается значительный половой диморфизм по живой массе. Поэтому в промышленном индейководстве чаще применяется искусственное осеменение, чем в других отраслях птицеводства. Индюков и индеек содержат в разных помещениях.

При напольном содержании индеек используют оборудование ИВС-1,8А и ИВС-1,8Б. В комплекты оборудования входят: систе-

мы поения, кормления, уборки помета, электрооборудование, а также насесты и гнезда с механизированным сбором яиц. Гнезда одноярусные с размерами, мм: длина 560, ширина 360, высота у входа 400, у задней стенки 700. Гнезда объединены в секции по 7 в каждой.

Комплектуют родительское стадо ремонтным молодняком в возрасте 26—30 нед. Расчет количества ремонтного молодняка приведен в таблице 84.

**84. Примерный расчет количества ремонтного молодняка, необходимого для комплектования 1000 гол. родительского стада индеек**

Показатель	Возраст, нед					
	1—17			18—30		
	Самцы	Самки	Всего	Самцы	Самки	Всего
Начальное поголовье	295	1882	2177	118	1129	1247
Сохранность:						
гол.	268	1713	1981	116	1118	1234
%	91,0	91,0	91,0	99,0	99,0	99,0
Выбраковано:						
гол.	150	584	734	57	177	234
%	50,8	31,0	33,7	50,5	15,7	18,8
Переведено в старшую возрастную группу, гол.	118	1129	1247	59	941	1000

Плотность посадки, гол/м<sup>2</sup> пола: индеек тяжелых кроссов 1,5, среднего 2, легкого 2,5; индюков 1.

Птичник перегораживают на секции вместимостью 150—250 индеек. Самцов содержат сообществами не более 15 гол.

Фронт кормления при использовании бункерных кормушек в зависимости от кросса должен составлять 8—12 см/гол., фронт поения — 2,5—4 см/гол. При использовании желобковых кормушек фронт кормления следует увеличить на 25 %. Эти нормативы нужно строго соблюдать, особенно когда применяют ограниченное кормление.

У индеек довольно сильно развит инстинкт насиживания, что существенно снижает эффективность производства, так как насиживающие самки не несут яйца. Применяют разные способы: отсаживают индеек в отдельные секции с активным вентилированием; применяют гнезда-полуловушки, обеспечивающие нахождение в гнезде только одной индейки; перегоняют индеек из секции в секцию; проводят регулярный осмотр гнезд; делают инъекции прогестерона и др.

В ряде хозяйств применяют клеточное содержание родительского стада индеек. Специального клеточного оборудования для содержания индеек нет. Поэтому используют или переоборудованные клетки для кур, или изготавливают оборудование самостоятельно. Использование клеток позволяет существенно увеличить вместимость помещений, облегчить обслуживание птицы, снизить количество наседок.

Содержание в клетках индюков способствует улучшению их воспроизводительных качеств. Как правило, индюков-производителей содержат в индивидуальных клетках, благодаря чему исключаются драки между самцами, снижается их травматизм, облегчается процесс взятия спермы, улучшается ее качество.

Чтобы снизить число наминов на груди и конечностях, рекомендуется использовать подножные решетки с полимерным покрытием.

В индюшатниках должна быть лаборатория по искусственному осеменению, в которой моют и стерилизуют инструменты, готовят разбавители, проверяют качество спермопродукции.

Поголовье самцов определяют из расчета 1 индюк на 30—40 самок. Рекомендуют иметь в резерве более молодых самцов, которых начинают использовать в случае снижения инкубационных качеств яиц.

Сперму у индюков берут методом массажа абдоминальной области. Приучать индюков к процессу взятия спермы начинают заблаговременно. Самцов, не отдающих сперму с помощью массажа, выбраковывают. Как правило, приучение самцов длится 2—3 нед. Режим использования самцов через день, или 2—3 раза в неделю.

В начале племенного сезона у всех самцов проверяют количество и качество спермы. Оценивают сперму по объему эякулята, цвету, консистенции, концентрации спермиев и их подвижности. Для племенных целей оставляют индюков, эякуляты которых имеют объем не менее 0,2 мл, подвижность спермиев 7 баллов и выше, концентрацию спермиев не менее 5 млрд/мл.

Сперма индюков имеет очень высокую концентрацию и небольшой объем, поэтому ее целесообразно разбавлять. Для этих целей разработаны специальные разбавители, которые дают возможность увеличить объем спермы, повысить жизнеспособность спермиев и сохранить их биологическую полноценность. Полученная сперма должна быть использована в течение 20 мин. Впоследствии ее качество резко ухудшается.

В начале периода яйцекладки индеек осеменяют несколько дней подряд для насыщения половых путей спермиями. Затем в первые 2 мес яйцекладки через 14 дней, потом через 10 дней и в конце продуктивного периода — через 7 дней. Сперму самке вводят индивидуальной пипеткой прямо в яйцевод на глубину 1—2 см. Доза осеменения 0,025—0,03 мл неразбавленной спермы или 0,05—0,1 мл разбавленной.

У индеек относительно короткий продуктивный период (5—6 мес), поэтому для продления срока использования рекомендуется применять принудительную линьку, которую можно вызвать разными способами. В качестве примера приведем зоотехнический способ с применением метионина. Индеек, отобранных для использования во второй продуктивный период, на 2 дня лишают

корма, воды и света. На 3-й день воду дают вволю, включают свет на 2 ч. С 4-го дня их кормят по рациону для племенного сезона вволю, добавляя в корм (150 %) метионин, воду дают вволю, свет включают на 2 ч. На 6-й день свет включают на 6 ч. С 7-го дня воду и корм дают вволю, свет включают на 6 ч. Когда в стаде переключается 50 % индеек, световой день увеличивают до 14 ч.

Первое яйцо индейки сносят через 2,5—3 нед после линьки. Спустя 2—2,5 нед после снесения первого яйца интенсивность яйцекладки может достигать 50 %. Яйценоскость сначала резко увеличивается, а затем постепенно снижается. За второй продуктивный период от каждой несушки можно получить по 50 яиц. Кроме того, яйца от индеек второго периода продуктивности более крупные и характеризуются лучшими инкубационными качествами. Поэтому племенное ядро рекомендуется комплектовать индюшатами, полученными от индеек, прошедших принудительную линьку.

### 8.3.3. ВЫРАЩИВАНИЕ ИНДЮШАТ НА МЯСО

Существуют разные способы выращивания индюшат на мясо: на глубокой подстилке, в клеточных батареях и комбинированный.

При выращивании индюшат на глубокой несменяемой подстилке используют серийно выпускаемое оборудование ИМС, которое сходно с описанным ранее ИРС.

Подготовка помещения к приему новой партии индюшат производится так же, как и при выращивании ремонтного молодняка.

В первое время используют двойную систему отопления: общую и локальную. Для локального обогрева в течение первых 5 нед жизни молодняка применяют обогреватели различных типов или электронагреваемые панели. Под обогревателем размещают 250 индюшат. При использовании панелей исходят из того, что на 1 индюшонка необходимо 35—40 см<sup>2</sup> площади панели. Температурные режимы описаны в разделе 8.3.1.

Расход подстилки на 1 гол. с суточного до 16-недельного возраста индюшат составляет 6 кг, а до 23-недельного — 8 кг.

При использовании оборудования ИМС первые 5 дней индюшат кормят из кормушек-противней Л-1, с 6- до 20-дневного возраста — из желобковых кормушек К-1, с 21-дневного возраста — из желобковых кормушек К-4 с регулируемой высотой желоба, с 60-дневного возраста и до убоя — из бункерных кормушек.

Фронт кормления при сухом типе кормления в зависимости от кросса индюшат составляет 4—5 см/гол., а фронт поения — 2 см/гол.

Плотность посадки на 1 м<sup>2</sup> площади пола при выращивании до



16 нед. 5 гол., а при выращивании до 23 нед. — 3 гол. При этом исходят из того, что с 1 м<sup>2</sup> площади пола за один оборот нужно получить не менее 24 кг живой массы индеек.

В нашей стране распространение получила технология выращивания индюшат на мясо с суточного до 8-недельного возраста в клетках с последующим доращиванием на подстилке.

До 8-недельного возраста индюшат выращивают в переоборудованных клеточных батареях КБУ-3, БКМ-3, 2Б-3. В одну клетку КБУ сажают 8 гол., БКМ — 13, 2Б-3 — 35 гол.

В первые дни на подножную решетку настилают плотную бумагу. В кормушки вставляют вкладыши, чтобы индюшата могли доставать корм. Используют вакуумные поилки.

В первые 2 нед суточных индюшат содержат на верхних ярусах клеточной батареи, а затем рассаживают по всем клеткам. В процессе рассадки молодняк сортируют, самых слабых помещают на верхний ярус клетки.

Для устранения каннибализма и снижения россыпи кормов рекомендуют обрезать клюв.

Один из недостатков выращивания индюшат в клетках — повышенный травматизм птицы, особенно в момент пересадок и вакцинаций. Чтобы уменьшить количество травм, применяют обрезку пясти по первый палец.

При комбинированной системе выращивания индюшат их в 8-недельном возрасте переводят в откормочники, где содержат на глубокой несменяемой подстилке. Помещения для молодняка делят на секции вместимостью 250 гол. каждая. Использовать следует только чистую сухую подстилку. В процессе выращивания подстилку регулярно рыхлят и подсыпают свежую.

Плотность посадки индюшат среднего и тяжелого кроссов при выращивании до 17 нед 4 гол/м<sup>2</sup>, легкого — 5 гол/м<sup>2</sup>. Фронт кормления для индюшат среднего и тяжелого кроссов 4 см/гол., легкого — 3 см/гол, фронт поения для всех кроссов 2 см/гол.

Бункерные кормушки и поилки устанавливают на уровне спины птицы и поднимают их по мере роста индюшат. Это позволяет снизить россыпь кормов и разлив воды из поилок.

Прогрессивный прием — выращивание индюшат с суточного возраста до убоя в клеточных батареях. Многочисленными экспериментами доказана эффективность этой технологии. При клеточном выращивании облегчаются условия труда обслуживающего персонала, улучшается микроклимат в птичнике, снижаются затраты корма на 1 кг прироста, увеличивается живая масса, повышается сохранность молодняка и более рационально используются помещения.

В клетках рекомендуют выращивать молодняк легкого и среднего кроссов. У тяжелых кроссов появляются намины на ногах и груди. Это можно объяснить и несовершенством клеточного оборудования. Чтобы снизить частоту появления нами-

нов, рекомендуется использовать подножные решетки с полимерным покрытием.

Индюшат выращивают, как правило, с одной пересадкой в 8-недельном возрасте. До 8-недельного возраста их выращивают точно так же, как и при комбинированной системе. После 8 нед молодняк переводят в клеточные батареи, предназначенные для содержания взрослых кур. Для этих целей применяют переоборудованные клеточные батареи КБН-1 и КБР-2, а также клетки, изготовленные собственными силами.

Плотность посадки при выращивании индюшат в клетках: для среднего кросса 800 см<sup>2</sup>/гол., а легкого 700 см<sup>2</sup>/гол. площади пола клетки.

В южных районах страны можно успешно выращивать индюшат в колониальных домиках или даже под навесами. До 8 нед их выращивают в клеточных батареях, а затем переводят на летнее содержание. Такая технология позволяет существенно повысить количество произведенной продукции и снизить ее себестоимость.

## 8.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ УТКОВОДСТВА

### 8.4.1. ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА

В современном утководстве применяют технологии, обеспечивающие круглогодное производство мяса. Чтобы этого добиться, надо родительское стадо комплектовать несколько раз в год. Размер родительского стада, а следовательно, и количество ремонтного молодняка будет зависеть от планируемого производства мяса, продуктивности птицы и технологических возможностей предприятия.

Примерный расчет поголовья ремонтного молодняка, необходимого для комплектования родительского стада, приведен в таблице 85.

85. Расчет поголовья ремонтного молодняка, необходимого для получения 1000 гол. уток родительского стада

Половозрастная группа	Начальное поголовье	Сохранность		Выбраковано		Переведено в старшую группу, гол.
		гол.	%	гол.	%	
Всего поголовья в возрасте 1—7 нед	4000	3800	95,0	2540	63,5	1260
В том числе материнская линия:	3000	2850	95,0	1890	63,0	960
utki	1500	1425	95,0	465	31,0	960
селезни	1500	1425	95,0	1425	95,0	—

Половозрастная группа	Начальное поголовье	Сохранность		Выбраковано		Переведено в старшую группу, гол.
		гол.	%	гол.	%	
опловская линия:	1000	950	95,0	650	65,0	300
утки	500	475	95,0	475	95,0	—
селезни	500	475	95,0	175	35,0	300
Всего поголовья в возрасте 8—21 нед	1260	1222	97,0	122	9,7	1100
В том числе:						
утки	960	931	97,0	81	8,4	850
селезни	300	291	97,0	41	13,7	250
Всего поголовья в возрасте 22—28 нед	1100	1061	96,5	61	5,5	1000
В том числе:						
утки	850	820	96,5	20	2,3	800
селезни	250	241	96,5	41	16,4	200

На первых этапах технология выращивания ремонтного молодняка практически не отличается от технологии выращивания утят на мясо. На выращивание отбирают хорошо развитый, подвижный, здоровый молодняк.

Первый отбор проводят в 7—8-недельном возрасте. Обращают внимание на экстерьер, развитие, состояние оперения. У утят должны быть хорошо развиты маховые перья первого и второго порядка. В этом же возрасте утят делят по полу. Разделять можно по голосу: самки, когда их берут в руки, крикают, а селезни шипят. Впоследствии у селезней в оперении хвоста появляются завитые перья.

Второй отбор проводят в возрасте 21—25 нед, при переводе молодняка в помещение для взрослого стада. При выбраковке следует учитывать необходимое половое соотношение самцов и самок. Рекомендуют для пекинских уток половое соотношение 1 : 3,5—4, а мускусных — 1 : 4,5—5.

Комплектовать родительское стадо желательно за 1,5—2 мес до начала яйцекладки. Если комплектование проводить в более старшем возрасте, то у уток может снизиться продуктивность вследствие стресса.

При выращивании утят, особенно в раннем возрасте, следует строго придерживаться температурного режима (табл. 86). Температуру измеряют 2 раза в сутки в зоне нахождения утят. Рекомендуемая относительная влажность воздуха 65—70 %.

86. Температура воздуха при выращивании утят, °С

Зона нахождения птицы	Возраст птицы, нед				
	1	2	3	4	5 и старше
Под обогревателем	32—35	30—32	28—30	23—26	—
В помещении	20—23	18—20	16—18	16—18	15—18

Продуктивность взрослых уток зависит от развития ремонтного молодняка, которое, в свою очередь, во многом определяется световыми режимами.

Специалисты Белорусской ЗОСП рекомендуют следующий световой режим: в 1-ю неделю круглосуточное освещение, во 2-ю — 18 ч, с 3-й по 7-ю — 10 ч света. Затем продолжительность светового дня постепенно сокращают до 8 ч в сутки и на таком уровне поддерживают до 180-дневного возраста. Интенсивность освещения должна быть в пределах 15—20 лк.

На своевременное развитие ремонтного молодняка большое влияние оказывает уровень кормления птицы. Уток современных кроссов долгое время селекционировали на повышение живой массы и массы тушек. Одновременно повышается и ожиренность тушек, так как между этими признаками существует высокая положительная корреляция ( $r = 0,8-0,9$ ). В то же время известно, что ожиренность ремонтного молодняка приводит к снижению яйценоскости уток и воспроизводительных качеств у селезней.

Для решения этой проблемы применяют ограниченное кормление. Разработаны разные приемы ограничения. Суть их в том, что ограничивают суточную норму кормов или вводят «голодные дни».

Ограничивать в кормах ремонтный молодняк начинают с 4-недельного возраста. Однако надо следить за тем, чтобы утята не отставали в развитии.

Для контроля за ростом и развитием ремонтных утят их регулярно взвешивают и сравнивают живую массу с нормативными данными (табл. 87).

87. Примерная живая масса утят в зависимости от возраста, г

Живая масса	Возраст птицы, нед							
	4	5	7	9	13	17	21	25
Самки	1400	1500	1750	1850	2350	2600	3000	3400
Самцы	1600	1700	1950	2100	2500	2900	3300	3700

Выращивают утят или на подстилке, или на сетчатых полах. Используют оборудование типа КМУ (для выращивания утят с суточного до 55-дневного возраста) и КРУ (для выращивания ремонтного молодняка с 56- до 180-дневного возраста). В комплекты оборудования входят: транспортеры для кормов, системы поения, локального обогрева и уборки помета, электрооборудование.

В первое время применяют двойную систему обогрева. Для локального обогрева используют электробрудеры, а также установки «Луч» и «ИКУФ». Вокруг источников локального обогрева устанавливают ограждения высотой 25—30 см для того, чтобы утята не уходили из зоны обогрева.

В первые дни используют вакуумные поилки и кормушки-противни. Впоследствии поилки заменяют на желобковые, а кормушки — на желобковые или бункерные.

Фронт кормления и фронт поения не менее 3 см/гол. Следует строго соблюдать эти параметры, особенно при ограниченном кормлении птицы.

На развитие ремонтного молодняка оказывают большое влияние плотность посадки и величина сообщества. Повышенная плотность посадки приводит к дракам, угнетению одних особей другими

Рекомендуемая плотность посадки пекинских утят, содержащихся на глубокой подстилке, 3 гол/м<sup>2</sup> (после 21-недельного возраста 2,5 гол/м<sup>2</sup>), мускусных селезней — 3, уток — 4 гол/м<sup>2</sup> площади пола птичника.

Чтобы поддерживать ограниченные сообщества уток, помещение для выращивания ремонтного молодняка разделяют на секции вместимостью 100—150 гол.

Большое внимание следует уделять состоянию подстилки. Сырая, грязная подстилка приводит к простудным заболеваниям и аспергиллезу. Первоначально подстилку насыпают слоем 10—15 см. До завоза подстилки пол в птичнике посыпают известью-пушонкой из расчета 0,5 кг/м<sup>2</sup> пола. Тем самым обеспечивается дезинфекция пола и удаление излишней влаги из подстилки. Впоследствии каждый день подстилку рыхлят и подсыпают новую. В этом случае она всегда будет чистой и сухой. При выращивании ремонтного молодняка затрачивается 15 кг подстилочного материала.

В ряде хозяйств, особенно южной зоны, применяют технологию выращивания ремонтного молодняка с месячного возраста на летних площадках. Если позволяют условия, то используют водоемы. При такой технологии снижаются капитальные затраты и улучшается качество молодняка. Ремонтный молодняк, выращенный в летних лагерях, отличается хорошим развитием, высокими жизнеспособностью и последующей продуктивностью во взрослом стаде.

#### **8.4.2. СОДЕРЖАНИЕ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА**

Приступая к производству инкубационных яиц уток, следует правильно определить оптимальный размер родительского стада, который зависит от объема производства яиц, яйценоскости несушек, выхода инкубационных яиц, их инкубационных качеств, массы утят в убойном возрасте. При расчете поголовья родительского стада исходят в первую очередь из суточного сбора яиц. Среднесуточный сбор яиц рассчитывают с учетом результатов прошлых лет и примерных нормативных данных (табл. 88).

### 88. Примерные нормативы производства инкубационных яиц на птицефабриках различной мощности

Показатели	Производство утят в год, млн гол.			
	0,25	0,5	1,0	1,5
Количество утят в одной партии при убое, тыс. гол.	4,1	4,1	4,1	8,0
Количество партий в год	66	133	260	225
Сохранность утят, %	96	96	96	96
Использование яиц для инкубации, %	85	85	85	85
Вывод утят, %	70	70	70	70
Валовой сбор яиц для вывода одной партии, тыс. шт.	7	7	7	13,4
Сбор яиц в сутки, тыс. шт.	1,4	2,8	5,4	8,9

Исходя из суточной потребности в инкубационных яйцах, определяют поголовье несушек, руководствуясь нормативами по яйценоскости и сохранности птицы.

Для содержания взрослых уток используют оборудование КРУ-3, которое предусматривает содержание уток на глубокой несменяемой подстилке. Требования к подготовке помещений и подстилки такие же, как при содержании других видов птицы.

Птичник делят на секции вместимостью 100—150 гол. Уток легких кроссов и популяций содержат при плотности посадки 3 гол/м<sup>2</sup>, а тяжелых (кроссы «Х-11», «Темп») — 2,5 гол/м<sup>2</sup> площади пола.

Фронт кормления и фронт поения должны составлять не менее 3 см/гол. Утки в силу своих биологических особенностей очень чувствительны к недостатку воды. На 1 кг потребляемого корма им требуется примерно 5 л воды, или 1,6 л/гол. в сутки.

Для получения высокой продуктивности продолжительность светового дня после 180-дневного возраста начинают увеличивать до 16—17 ч и на этом уровне поддерживают в течение всего периода продуктивности. Интенсивность освещения птичников должна быть в пределах 20—25 лк для пекинских и 10—15 лк для мускусных уток.

В птичниках для родительского стада необходимо устанавливать гнезда в достаточном количестве: из расчета одно гнездо на 4—5 гол. пекинских или на 5—6 гол. мускусных уток. Гнезда должны быть открытыми и следующих размеров, мм: ширина 300, глубина 400, высота порожка 100. Обычно их размещают вдоль стен или внутренних перегородок секций. Утки быстро привыкают к гнездам и откладывают яйца в основном в них. В гнезда регулярно подсыпают чистую подстилку, в противном случае яйца будут загрязняться и станут непригодными для инкубации.

Оптимальная температура воздуха в птичнике 18—20 °С, относительная влажность воздуха 70 %.

У уток по сравнению с другими видами более интенсивный об-

мен веществ, поэтому они выделяют больше влаги. Чтобы поддерживать рекомендуемую влажность, вентиляционная система должна обеспечивать подачу свежего воздуха в объеме  $5 \text{ м}^3/\text{ч}$  летом и  $0,7 \text{ м}^3/\text{ч}$  зимой на 1 кг живой массы птицы.

Хорошо подготовленный молодняк пекинских уток начинает нестись в 6—6,5, а мускусных в 7—7,5 мес. Более раннее начало яйцекладки нежелательно, так как в этом случае утки несут много мелких яиц, непригодных для инкубации.

Яйценоскость уток нарастает быстро и в течение 5—6 нед достигает 90 %. Оплодотворенность и выводимость яиц обычно возрастают одновременно с увеличением яйценоскости. В течение продуктивного периода птица не должна снижать свою живую массу, а если это происходит, то нужно пересмотреть кормление уток.

Родительское стадо используют в течение 8—9 мес, после чего все стадо заменяется ремонтным молодняком или применяют принудительную линьку, и часть уток оставляют на второй период продуктивности. Линьку организуют, когда интенсивность яйцекладки уток снижается до 40 %. Отбирают наиболее крепкую и здоровую птицу.

Линьку вызывают разными способами и приемами. Один из самых распространенных способов заключается в следующем: в течение первых 5 дней птица не получает корма, а в течение первого дня и воды. В первые 2 дня полностью выключают свет, на 3-й день его включают на 1 ч 20 мин; затем продолжительность светового дня увеличивают на 30 мин в сутки, доводят его до 6 ч и на таком уровне поддерживают до 30-го дня; с 31-го дня ежедневно увеличивают продолжительность светового дня на 30 мин и доводят до 17 ч к 50-му дню. В результате смена оперения у уток начинается на 12-й день, к 25-му дню основное поголовье полностью меняет оперение, а к 60—65-му дню яйценоскость достигает 50 %.

У перерых уток живая масса на 8—12 % больше, чем у уток первого периода использования. В связи с этим увеличивается масса яиц, повышаются их инкубационные качества. Получаемый из таких яиц молодняк имеет большую живую массу и более жизнеспособен.

Селезней принудительной линьке не подвергают. Поэтому в период проведения принудительной линьки самцов следует держать отдельно.

В южных зонах при содержании уток можно с успехом использовать естественные водоемы. При этом утки не только получают хороший моцион, но и дополнительные корма водоемов. Однако необходимо отметить, что при таком содержании часть яиц теряется, поэтому выпускать птицу на водоем следует во второй половине дня после окончания яйцекладки. На ночь уток загоняют в помещение. Птицу не выпускают на выгул в те дни, когда температура воздуха ниже  $15^\circ\text{C}$ .

#### 8.4.3. ВЫРАЩИВАНИЕ УТЯТ НА МЯСО

При интенсивной технологии производства утино́го мяса утят выращивают без выгулов на глубокой несменяемой подстилке, на сетчатых или планчатых полах и в клеточных батареях. Существуют технологии, при которых используют комбинированное выращивание с содержанием уток в летних лагерях и на откормочных площадках.

Специализированные хозяйства, как правило, применяют круглогодичное производство мяса уток без использования выгулов. В неспециализированных хозяйствах утят выращивают в летний период на откормочных площадках и в лагерях.

Для интенсивного выращивания утят на мясо разработаны комплекты оборудования КМУ-10 и КМУ-15, которое предназначено для содержания молодняка с суточного до 55-дневного возраста. По своим техническим характеристикам это оборудование сходно с КРУ-3.

Перед приемом новой партии птичник соответствующим образом подготавливают, насыпают на пол подстилку, устанавливают необходимое оборудование, нагревают до температуры 20—23 °С.

Так же как и для молодняка других видов птиц, в первые 2—3 нед выращивания утятам требуется дополнительный обогрев. Для этого применяют электробрудеры, обогреватели типа «Луч» и «ИКУФ». В первую неделю выращивания температуру под обогревателем поддерживают на уровне 33—35 °С, во вторую — 30—32, в третью — 28—30 °С. Температура воздуха в птичнике должна быть 20—23, 18—20 и 16—18 °С соответственно. Утята старшего возраста в дополнительном обогреве не нуждаются, но температуру в помещении желательно поддерживать на уровне 15—18 °С, а относительную влажность — на уровне 65—75 %. При пониженной температуре и высокой влажности воздуха у цыплят возникают простудные заболевания.

Современное производство предусматривает высокую плотность посадки птицы, обеспечивающую максимальный выход продукции с единицы площади помещения. Однако при слишком высокой плотности посадки возникают агрессия, конкуренция, снижаются жизнеспособность и живая масса птицы, начинается проявляться каннибализм. Плотность посадки утят пекинской породы до 3-недельного возраста не должна превышать 16 гол./м<sup>2</sup>, старшего возраста — 8 гол./м<sup>2</sup> площади пола. Величина групп при выращивании молодняка до 3-недельного возраста не более 300, а старше 3 нед не более 150 гол.

Фронт поения до 4-недельного возраста должен быть 1,5 см/гол., а затем 3 см/гол.; фронт поения — 1,2 и 1,5 см/гол. соответственно. Следует помнить, что утки очень болезненно реагируют на недостаток воды. На 1 кг корма им требуется 4 л воды, в то время как цыплятам 1,8—2 л. Поэтому поилки должны быть заполнены во-



дой на 1/3. Это уменьшает площадь смачивания клюва и исключает залипание носовых отверстий кормом.

На мясную продуктивность утят оказывают влияние продолжительность светового дня и интенсивность освещения. В первую неделю жизни рекомендуют применять круглосуточное освещение. Со 2-го дня продолжительность светового дня сокращают ежедневно на 45 мин и доводят до 15 ч. Интенсивность освещения в первую неделю жизни на уровне кормушек и поилок должна быть в пределах 15—20 лк, затем ее снижают до 3—5 лк.

В утководстве необходимо строго выдерживать сроки убоя птицы. Это связано с тем, что в 55—60 дней у утят начинается ювенальная линька — выпадают старые перья и появляются зачатки новых (пеньки), которые трудно удалить во время ощипки. В связи с этим резко ухудшаются товарный вид и сортность тушек. Поэтому предельный срок выращивания пекинских утят составляет 8, а мускусных — 10—12 нед.

Довольно широкое распространение получила технология выращивания утят на сетчатых полах. Для выращивания утят до 2—3-недельного возраста используют сетку с размером ячеек 12 × 12 мм. После 2—3-недельного возраста размеры ячеек могут быть увеличены до 30 × 30 мм. Если сетку с такой ячейкой используют с суточного возраста и до убоя, то в первые дни выращивания сетку, расположенную под обогревателем, то есть в зоне нахождения молодняка, следует застилать плотной бумагой.

Достоинства выращивания утят на сетчатых полах следующие: более высокая плотность посадки, отсутствие контакта птицы с пометом, сухой пол, исключаются затраты на подстилочный материал.

В ряде утководческих хозяйств страны используют технологию выращивания молодняка в клеточных батареях. Для этого переоборудуют клетки, предназначенные для кур. При этом выращивают утят в клетках, или с суточного возраста до убоя, или с суточного до 2—3-недельного возраста с последующим переводом их на глубокую подстилку, сетчатые полы, в летние лагеря или на откормочные площадки.

В южных зонах можно успешно сочетать промышленную технологию с выгульной для сезонного производства мяса. При этом до 2—3-недельного возраста утят выращивают на глубокой подстилке, сетчатых полах или в клетках, а потом переводят на летнее содержание. Летние лагеря и откормочные площадки должны иметь твердое покрытие, чтобы можно было периодически удалять помет. Только в этом случае можно обеспечить надлежащие санитарные условия содержания птицы.

Во многих странах применяется доращивание утят с использованием зарыбленных водоемов. Применение такой технологии позволяет повысить продуктивность и уток, и рыбы. Рациональной плотностью посадки считают 130—150 уток на 1 га водной по-

верхности. При такой нагрузке благодаря питательному действию утиного помета возрастает биомасса фитопланктона и зоопланктона.

#### 8.4.4. ОТКОРМ УТОК НА ЖИРНУЮ ПЕЧЕНЬ

Для получения жирной печени долгое время применяли принудительный откорм гусей. Но вот уже несколько десятилетий для получения жирной печени используют и уток.

Многими исследованиями установлено, что для этого больше всего подходят мускусные утки и их гибриды с домашними утками — муларды. Лучшие результаты получены от скрещивания мускусных селезней с утками пекинской породы.

Как рекомендуют ученые ВНИТИП, до 30-дневного возраста межвидовых гибридов, предназначенных для принудительного откорма, выращивают по нормативам, принятым для мясного молодняка.

В подготовительный период, который начинается с 30-дневного возраста, утят целесообразно переводить на пастбища или сочетать пастбищу с дачей зеленого корма. В летний период за 3 нед до постановки на откорм утятам скармливают по 400—500 г зеленого корма и по 200—250 г зерна кукурузы на 1 гол.

В возрасте 3—3,5 мес утят ставят на принудительный откорм. Живая масса самцов к началу откорма должна быть не ниже 3,2, а самок — 2,8 кг.

В качестве корма используют запаренную горячей водой кукурузу, в которую добавляют 1 % поваренной соли, 1 % растительного масла, а также смесь витаминов. Принудительный откорм проводят с помощью специальной машины со шнековым рабочим органом, рассчитанным на подачу цельной кукурузы (рис. 33).

Во время откорма уток содержат или в деревянных клетках по 3 гол. в каждой, или в секциях размером 1×2 м по 20—25 гол. при плотности посадки 10—12 гол./м<sup>2</sup>.

Техника откорма заключается в следующем: оператор фиксирует утку, открывает клюв, придавливая язык к нижней челюсти, и осторожно вводит трубку глубоко в пищевод (до зоба). После этого он включает

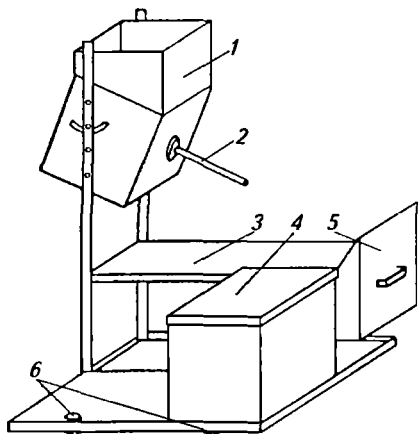


Рис. 33. Машина для откорма уток на жирную печень:

1 — бункер для кукурузы; 2 — кормовая трубка со спиралевидным шнеком; 3 — место фиксации и кормления уток; 4 — сиденье для оператора; 5 — пометосборник; 6 — колеса

машину. Правой рукой, находящейся на шее утки, он контролирует прохождение кукурузы по пищеводу и по мере его наполнения отодвигает утку. Прекращают кормление тогда, когда корм находится на уровне 1—2 см ниже гортани. Правой рукой оператор закрывает клюв, чтобы птица не вдыхала воздух, и вытягивает ее шею вертикально вверх, чтобы корм не попал в гортань.

В первые 4 дня уток следует кормить 2 раза, а начиная с 5-го дня и до конца откорма 3 раза в день. При трехкратном режиме кормления следует придерживаться следующего распорядка: первое кормление в 6 ч, второе в 12 ч, третье в 18 ч.

Перед следующим кормлением следует проверить наличие корма в пищеводe и зобе. Если корм еще остался, то кормление пропускают. При повреждении пищевода или его растяжении откорм надо приостановить на 2—3 дня.

В первую неделю откорма расход кукурузы в сутки на 1 гол. составляет 200—350 г, в конце откорма — 1 кг. На весь период откорма требуется 14—16 кг кукурузы в расчете на 1 гол. Время кормления одной утки 40—60 с.

Продолжительность основного откорма в среднем составляет 28 дней, но этот срок может быть уменьшен или увеличен в зависимости от индивидуального состояния птицы.

Во избежание отхода в последнюю неделю откорма следует особенно тщательно осматривать птицу. Готовые для убоя утки тяжело дышат и малоподвижны. У них впалые глаза и беловатый клюв, помет имеет зеленоватую окраску.

За время откорма масса печени увеличивается с 70—75 до 350—500 г. Затраты кукурузы на 1 кг жирной печени составляют 23—25 кг. Прирост живой массы за этот период составляет 90—95 %.

## **8.5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ГУСЕВОДСТВА**

От гусей получают мясо, жир, деликатесную жирную печень, пух и перо.

Организация выращивания и содержания гусей имеет свою специфику, обусловленную биологическими особенностями этого вида птицы.

К биологическим особенностям гусей относят: относительно низкую яйценоскость; сезонность яйцекладки, затрудняющую организацию круглогодичного производства мяса; позднеспелость; узкое половое соотношение; неприхотливость к условиям содержания; способность потреблять и переваривать большое количество зеленых кормов.

### **8.5.1. ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА**

Помещения, предназначенные для выращивания ремонтных гусят, готовят примерно так же, как и для молодняка других видов птицы.

В нашей стране молодняк гусей выращивают на глубокой неменяемой подстилке, на сетчатых полах и в клеточных батареях. Возможны также различные комбинации этих способов выращивания.

При выращивании гусят на полу используют подстилку, которую насыпают слоем 8—10 см, а затем по мере ее загрязнения подсыпают новую. Важно, чтобы подстилка была сухая, в противном случае в ней начинают интенсивно размножаться болезнетворные микроорганизмы; возможно также появление у гусят простудных заболеваний.

На выращивание отбирают крепкий, здоровый молодняк с мягким животом, хорошо пигментированным клювом и конечностями, блестящим плотным пухом. Как и молодняк других видов птицы, в первые 3 нед жизни гусята очень чувствительны к температуре. С целью создания необходимого температурного режима используют обогреватели различных типов (см. предыдущие разделы гл. 8).

В первые дни жизни температура в птичнике должна быть 26 °С, а под обогревателем 30—32 °С. Во 2-ю неделю температуру постепенно снижают на 2—3 °С и доводят к концу 3-й недели до 22 °С. После 3-недельного возраста обогреватели отключают, а температуру в птичнике поддерживают в пределах 18—20 °С.

Чтобы гусята не отходили далеко от обогревателя, вокруг него устанавливают съемные ограждения высотой 30—35 см на расстоянии 0,5—1 м от края обогревателя. По мере роста молодняк обогреватели приподнимают. После 3-недельного возраста дополнительный обогрев гусятам не нужен. Относительную влажность воздуха в помещении поддерживают на уровне 65—70 %. Свежий воздух подают в помещение из расчета в теплый период года 1,5 м<sup>3</sup>, а в холодный 5 м<sup>3</sup> на 1 кг живой массы птицы.

На качество ремонтного молодняка большое влияние оказывает плотность посадки. Рекомендуемая плотность посадки для гусят, гол/м<sup>2</sup> площади пола: в возрасте 1—63 дня — 4, 64—120 дней — 3, 211—240 дней — 1,5.

Птичник для выращивания ремонтного молодняка разбивают на секции вместимостью 150—200 гол. в каждой.

В первое время используют лотковые кормушки и вакуумные поилки. Для молодняка старшего возраста применяют проточные желобковые поилки и желобковые или бункерные (при сухом типе кормления) кормушки.

Фронт кормления должен составлять, см/гол., не менее: в возрасте 1—21 день — 1,5, 22—63 дня — 2, 64—210 дней — 2,5 при сухом типе кормления. При комбинированном типе фронт кормления необходимо увеличить вдвое. Кроме того, рекомендуют устанавливать дополнительные кормушки, предназначенные для зеленой массы, а также кормушки для гравия и минеральных кормов.

Фронт поения при использовании желобковых поилок, см/гол.,

не менее: в возрасте 1—21 день — 1, 22—63 дня — 2, 64—210 дней — 3.

На срок наступления половой зрелости и последующие воспроизводительные качества существенное влияние оказывает световой режим. При содержании молодняка в безоконных птичниках рекомендуют поддерживать следующую продолжительность светового дня: в первую неделю — круглосуточное освещение, затем продолжительность светового дня сокращают на 30 мин в сутки и к 4-й недели доводят до 14 ч. Такой световой режим создают до 9-недельного возраста гусят. С 9- до 17-недельного возраста продолжительность светового дня должна составлять 10 ч, с 17- до 30-недельного возраста — 7 ч. Интенсивность освещения на уровне кормушек и поилок должна быть в пределах 25—30 лк.

Как правило, ремонтный молодняк, предназначенный для комплектования родительского стада, получают из гусят весеннего вывода и выращивают при естественном световом дне.

К поеданию зеленых кормов гусят начинают приучать с 2-недельного возраста. Если нет пастбищ, то измельченный зеленый корм насыпают в отдельные кормушки. При наличии пастбищ молодняк каждый день выпускают на выпас.

Для выращивания ремонтного молодняка с успехом используют летние лагеря, в которые его вывозят, когда температура окружающего воздуха достигнет 15 °С. В летних лагерях строят или облегченные помещения, или навесы, где птица может укрыться во время непогоды. Выгул для гусят оборудуют из расчета 2 м<sup>2</sup>/гол. Для обеспечения сохранности молодняка выгулы по периметру обносят сеткой. Плотность посадки гусят под навесом не должна быть больше 5 гол/м<sup>2</sup> площади пола. Фронт кормления 8 см/гол., фронт поения 2 см/гол.

Летний лагерь обустраивают с учетом наличия поблизости естественных или искусственных пастбищ. Гуси охотно поедают клевер, люцерну, тимофеевку, одуванчик, подорожник, тысячелистник, молодую крапиву и другие травы. Примерная суточная потребность гусят в зеленом корме приведена в разделе 7.4.4 (см. табл. 63).

Для лучшего использования пастбищ применяют переносную изгородь, а в целях профилактики гельминтозных заболеваний — загонную пастьбу. В этом случае гусей через каждые 6 дней переносят на новый участок пастбища, который ограничивают переносными изгородями.

Время и продолжительность пастьбы зависят от погодных условий. В жаркую погоду гусят выпасают утром до наступления жары, после чего их загоняют под навес. После того как жара спадет, гусят пасут до самого вечера. Подросший молодняк можно выпасать на полях после уборки урожая зерновых культур. Пастбищное выращивание позволяет значительно экономить корма и получать ремонтный молодняк высокого качества.

Для контроля за развитием и ростом гусят регулярно взвешивают и сравнивают фактическую живую массу со стандартными показателями разводимой породы, кросса. О развитии гусят можно судить по состоянию их оперения. При выводе гусята покрыты пухом. К 20-дневному возрасту у серых гусей пух становится более темным на спине и более светлым на животе. К 30-му дню появляются первые хвостовые перья, которые называют рулевыми. К 40-му дню отрастают маховые перья на крыльях. От конца крыла до сгиба вырастает 10 маховых перьев первого порядка и ближе к основанию крыла 16—17 перьев второго порядка. Полностью гусята оперяются в возрасте 75—80 дней.

Предварительный отбор гусят для ремонта родительского стада проводят в 30-дневном возрасте, в это же время их разделяют по полу. Основной отбор по скорости роста и другим признакам проводят в возрасте 60 дней.

Для замены одной головы родительского стада на выращивание принимают 5 суточных гусят, не разделенных по полу. Если в суточном возрасте разделяли молодняк по полу, то на выращивание принимают 4 суточных самок и 2 самцов на одну взрослую голову родительского стада.

В месячном возрасте оставляют 140 % самок и 300 % самцов требуемого взрослого поголовья, а в 30-недельном 100 и 130 % соответственно. Молодняк должен иметь широкие грудь, спину, хорошо развитые мышцы на ногах, глубокий корпус.

Прогрессивный технологический прием — раздельное по полу выращивание ремонтного молодняка. Для определения пола гусенка берут в левую руку и фиксируют его лапку. Большим пальцем левой руки и большим и указательным пальцами правой руки растягивают анальное отверстие, после чего раскрывают клоаку. У самцов хорошо различим рудимент полового члена размером 3—4 мм в виде загнутого буравчика, спрятанного в складке слизистой оболочки клоаки; у самок во внутренней складке клоаки хорошо видны плоские шарообразные и полушарообразные утолщения слизистой оболочки.

Половые различия более выражены в месячном возрасте. Пенис у гусаков в этом возрасте представляет собой изогнутый гладкий орган длиной 6—7 мм. Цвет пениса розовый, как и складки клоаки. В месте нахождения пениса складчатость клоаки несколько меньше. У самок складки распределены по всей клоаке равномерно.

В старшем возрасте разделять по полу гусей сложнее, так как они оказывают сопротивление и сжимают клоаку. У гусей в возрасте 6 мес клоака раскрывается легче, пенис у 75 % гусаков уже вполне сформирован. К 7 мес 90 % гусаков пригодны к спариванию.

## 8.5.2. СОДЕРЖАНИЕ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

До сих пор в большинстве хозяйств гусеводство ведут экстенсивно, яйцо и мясо получают в течение короткого срока в весенне-летний период. Такая система пригодна только для небольших гусеводческих ферм и приусадебных хозяйств. Для специализированных промышленных гусеводческих хозяйств важно наладить производство продукции в течение года. Равномерное поступление инкубационных яиц и получение молодняка можно обеспечить лишь многократным комплектованием родительского стада и двумя периодами яйцекладки в год. В этом случае гусей используют 3 года, получая инкубационные яйца в течение двух периодов в первые 2 года жизни и одного периода в 3-й год, после чего гусей сдают на убой.

Круглогодичное производство инкубационных яиц можно достичь 2-кратным комплектованием родительского стада: первое — ремонтным молодняком майского—июньского выводков, второе — сентябрьского—октябрьского.

У гусей весеннего вывода первый период яйцекладки в году будет приходиться на январь—май, линька — на июнь—июль; второй период яйцекладки — на август—октябрь, линька — на ноябрь—декабрь.

У гусей осеннего вывода первый период яйцекладки в году придется на май—август, линька — на сентябрь—октябрь, второй период яйцекладки продлится с ноября по февраль.

Для стимулирования яйцекладки у гусынь с 210-дневного возраста продолжительность светового дня увеличивают по 30 мин ежедневно с 7 ч до 13 ч. Через 25—30 дней после введения 13-часового светового дня у гусынь начинается первый период яйцекладки, который длится 4—4,5 мес. После окончания яйцекладки гусей подвергают принудительной линьке.

Ученые ВНИТИП рекомендуют следующий световой режим для проведения принудительной линьки. В первые 3 сут птицу держат в темноте и не дают корм и воду. Затем устанавливают 7-часовой световой день, дают корм с содержанием сырого протеина 13 % и обменной энергии 235—240 ккал (982—1003 кДж), в кормовую смесь включают 25—30 % травяной муки. Затем продолжительность светового дня постепенно (увеличивая на 1 ч в сутки) доводят до 13 ч. Одновременно птицу переводят на рацион племенного стада.

Продолжительность линьки составляет 60 сут. Второй период яйцекладки должен продолжаться не менее 3—3,5 мес. Затем у родительского стада снова вызывают принудительную линьку по той же схеме.

Чаще всего гусей родительского стада содержат в помещениях с использованием соляриев, площадь которых в 2 раза превышает площадь пола птичника. По всей длине птичника предусмотрен центральный проход шириной 1,2 м. Справа и слева от прохода оборудуют секции, в которых содержат по 250—300 гусей при естественном спаривании. Содержание гусей меньшими группами

может привести к снижению оплодотворенности яиц. Это связано с часто встречающейся моногамией, когда часть гусаков спаривается только с одной гусыней.

При использовании искусственного осеменения вместимость секций следует ограничить до 120 гол.

Вдоль центрального прохода внутри секций устанавливают проточные желобковые поилки. Чтобы вода не попадала на подстилку, под поилкой делают бетонированный желоб, покрытый сеткой. На остальной площади птичника укладывают подстилку. Плотность посадки взрослых гусей 1,5—2 гол/м<sup>2</sup> площади пола птичника.

Гнезда размещают вдоль поперечных перегородок секций из расчета одно гнездо на 3—4 гусыни. Рекомендуемые размеры гнезда следующие, см: ширина 40, длина 60, высота порожка 10. Для гусынь крышу гнезда можно не делать, так как они на нее не взлетают. Гнезда в птичнике желательно устанавливать за 3—4 нед до начала яйцекладки, чтобы гусыни могли к ним привыкнуть. Гнезда рекомендуются делать из досок или фанеры. На дно гнезд насыпают стружку и регулярно ее меняют, чтобы поддерживать чистоту в гнезде.

В соляриях рекомендуется устраивать купочные канавки. Стенки канавки должны быть пологими и ребристыми, чтобы гусям было легко из них выходить. Вода в купочных канавках должна быть проточная, в противном случае происходит интенсивное развитие болезнетворной микрофлоры.

Если есть возможность, то родительское стадо гусей следует выращивать с использованием выгулов и водоемов. Это позволяет экономить корма и получать более качественные инкубационные яйца. Однако недостаточная площадь выгулов и водоемов может принести не пользу, а вред, так как при этом увеличивается вероятность гельминтозных заболеваний. На 1 га площади пастбища должно приходиться от 75 до 300 гол. гусей; на 1 га водной поверхности 100—125 гусей. Наиболее пригодны для гусей водоемы с проточной водой и хорошей растительностью по берегам.

Особое внимание следует уделять содержанию племенных гусаков. Основной показатель их качества — процент оплодотворенности яиц.

Оплодотворенность яиц связана с изменением живой массы гусаков в племенной период. При истощении организма самцов в результате активной половой деятельности количество выделяемой спермы уменьшается, а качество ее ухудшается. В связи с этим необходимо организовать дополнительную подкормку гусаков.

Учитывая, что гусыни сохраняют хорошую яйценоскость в течение ряда лет, рекомендуется следующая возрастная структура стада: молодняк — 30 %, 2-летние — 25, 3-летние — 20, 4-летние — 15, 5-летние — 10 %. В воспроизводительно-племенных группах



оставляют 30 % перьярых и 70 % 3-летних гусынь и более старшего возраста. Однако следует учитывать биологию конкретных пород. Для гусей яйценокских пород эти нормативы могут быть другими.

### 8.5.3. ВЫРАЩИВАНИЕ ГУСЯТ НА МЯСС

В настоящее время в зависимости от условий хозяйства гусят выращивают при напольной, клеточной или комбинированной системах.

При напольном выращивании молодняка можно использовать любые утепленные помещения. Гусят выращивают, как правило, на глубокой несменяемой подстилке.

В первые 3 нед выращивания для локального обогрева используют обогреватели различных типов. Температурный режим при выращивании гусят приведен в разделе 8.5.1.

Съемными металлическими сетками помещение разделяют на секции вместимостью 200—250 гол. каждая. Плотность посадки, гол/м<sup>2</sup>: с суточного до 10-дневного возраста — 10, до 60-дневного возраста — 5.

Фронт кормления гусят при сухом типе кормления составляет, см/гол.: до 3-недельного возраста — 1,5, в возрасте 4 нед и старше — 2; при влажном типе кормления 3 и 6 см/гол. соответственно. Фронт поения должен быть 2 см/гол.

При плюсовой температуре наружного воздуха гусят с недельного возраста постепенно приучают к выходу в солярии, а с 2-недельного возраста к купочным канавкам, что способствует хорошему росту пера и самой птицы.

Для беспересадочного выращивания гусят на мясо разработан комплект оборудования ОГУ-18, включающий в себя средства обогрева и механизации основных технологических процессов.

Одним из вариантов напольной системы может быть выращивание гусят в теплое время года в полевых лагерях или на откормочных площадках. В этом случае капитальные отапливаемые помещения используют только как брудергаузы для выращивания молодняка до 20—30-дневного возраста.

Получает распространение способ выращивания гусят на мясо в клеточных батареях. Промышленность не изготавливает специализированное клеточное оборудование для выращивания гусей, поэтому переоборудуют клетки, предназначенные для выращивания кур.

Например, в клетках КБМ-2 удаляют продольные перегородки, кормушки устанавливают только на одной стороне батареи, а на другой — поилку. В переоборудованную таким образом клетку сажают 12 суточных гусят. При посадке в клетки их сортируют, более мелких и слабых помещают в клетки верхнего яруса. В таких клетках гусят выращивают до 20-дневного возраста.

При выращивании гусят их регулярно взвешивают. Ориентиро-

вочные данные по живой массе гусят разных пород приведены в таблице 89.

89. Живая масса гусят разных пород, кг

Порода, породная группа	Возраст птицы, нед			
	4		9	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Тулузская, крупная серая, холмогорская, ландская	1,95	1,80	4,15	3,85
Эмденская, итальянская, рейнская, оброшинская, горьковская	1,90	1,60	3,90	3,45
Адлерская, шадринская	2,00	1,85	3,65	3,35
Кубанская, китайская	1,75	1,60	3,60	3,25

Срок убоя гусят, так же как и утят, во многом определяется протеканием линьки. Гусят следует выращивать до 9-недельного возраста, так как в более старшем возрасте практически невозможно качественно удалить все перо и тушки не будут иметь хорошего товарного вида.

#### 8.5.4. ОТКОРМ ГУСЕЙ НА ЖИРНУЮ ПЕЧЕНЬ

Жирная гусиная печень — деликатесный высокопитательный продукт превосходного вкуса, с приятным ароматом. Высокие вкусовые качества присущи только крупной жирной печени, полученной при специальном откорме, в результате которого масса печени увеличивается со 100—150 до 700—900 г.

Лучшими породами гусей для откорма считают ландскую, венгерскую, беньковскую.

Перед принудительным откормом проводят предварительный в течение 1,5—2 нед до 12—13-недельного возраста. Для этого гусей размещают в закрытых помещениях по 100—200 гол. в секции при плотности посадки 2 гол/м<sup>2</sup>.

В рацион включают до 50 % запаренной кукурузы, 20 — кукурузной дерти и 30 % белковых кормов. Гусей кормят порциями 5 раз в сутки.

За неделю до постановки гусей на принудительный откорм им дают повышенную дозу витаминов А и С (в 2 раза больше нормы), с тем чтобы ослабить стресс у птицы.

В 12—13-недельном возрасте гусей переводят на принудительный откорм. К этому возрасту они должны иметь живую массу не менее 4,2—4,5 кг.

В период откорма применяют высокую плотность посадки — 6 гол/м<sup>2</sup>, чтобы снизить активность птицы. Желательно гусей содержать небольшими группами по 10—12 гол. или в одноярусных клетках по 3 гол. в каждой. Размеры одной клетки, мм: высота 600, ширина 500, длина 750.

Для откорма используют запаренную кукурузу. Запаривают ее в горячей воде в течение 30—40 мин и скармливают в теплом виде через 2—3 ч после запаривания. Перед скармливанием добавляют 0,5—1 % поваренной соли, которая не только улучшает вкус корма, но и способствует увеличению массы печени. Вводят также растительный или технический жир, способствующий повышению питательности корма. Установлено, что добавка 2 % технического жира способствует увеличению массы печени. Технический жир и соль добавляют в еще не остывший после запаривания корм и тщательно перемешивают.

При принудительном откорме гусей используют специальную откормочную машину со шнеком для подачи корма.

Техника откорма заключается в следующем: оператор фиксирует птицу. Лево́й рукой он охватывает голову гуся и сдавливает ее у основания клюва указательным и большим пальцами. В открытый клюв оператор вводит палец правой руки и, придавливая язык к нижней челюсти, осторожно вводит в рот трубку машины, предварительно смазанную жиром, в пищевод до зоба.

После этого включает ножной педалью машину, и пищевод заполняется кормовой смесью. Оператор контролирует заполнение пищевода по плотности и толщине находящегося там корма. Корм перестают вводить, когда он будет находиться на 1—2 см ниже гортани. Правой рукой оператор закрывает клюв, чтобы птица не вдыхала воздух, и вытягивает ее шею вертикально вверх, чтобы корм не попал в гортань. После этого он указательным и большим пальцами левой руки тремя-четырьмя движениями продвигает корм вниз по пищеводу. Не следует слишком плотно, особенно в первые 7 дней, набивать пищевод кукурузой, так как это может привести к его разрыву.

В первые 3 дня гусей кормят 2 раза, а в конце откорма 6—8 раз в сутки. Начиная с 10-го дня гусей кормят почти круглые сутки, через каждые 3—4 ч.

Перед тем как приступить к следующему кормлению, оператор проверяет каждого гуся — переварен ли корм, полученный во время предыдущего кормления. Если обнаруживается, что корм не переварился, то кормление следует отложить на несколько часов. Затраты времени на кормление одного гуся составляют 40—60 с. При машинном откорме один человек может обслужить 90—100 гусей. Продолжительность откорма составляет 28—35 дней в зависимости от возраста и породы гусей. Расход кукурузы за весь период откорма 18—20 кг/гол.

В конце 3-й недели откорма откормленных гусей отбирают для убоя. Готовые для убоя гуси тяжело дышат, малоподвижны, имеют впалые глаза и беловатый клюв. Гусей, не достигших такого состояния, задерживают на откорме на несколько дней до появления у них соответствующих признаков.

### 8.5.5. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРО-ПУХОВОГО СЫРЬЯ

Гусиный пух по ценности уступает лишь гагачьему. Веши из него мягкие, легкие и отлично сохраняют тепло даже в сильные морозы. Износоустойчивость гусиного пуха и пера в несколько раз выше, чем куриного, и составляет около 20 лет.

Качественный пух можно получить лишь при сухой ошипке. Раньше пух получали только после убоя гусей, в настоящее время широко распространен способ прижизненной ошипки, позволяющий получать высококачественный пух от одного гуся несколько раз в год.

Зимой кожный покров резко уплотняется и вырвать перья безболезненно невозможно. Поэтому, а также для сохранения тепла зимой гусей ошипывать не рекомендуется.

Ошипку проводят с учетом возраста и физиологического состояния гусей. У ремонтного молодняка перо можно ошипывать трижды: первый раз в 60—70-дневном возрасте, второй — в 115—125-дневном, третий раз — в 160—170-дневном. С одной головы получают 60, 80 и 100 г соответственно перо-пухового сырья.

Взрослых гусей следует ошипывать первый раз после окончания яйцекладки, в конце мая — начале июня и второй раз — в конце августа — начале сентября. В этом случае до наступления холодов гуси успевают опериться. В последующие годы содержания гусей перо выщипывают в такие же сроки.

Если на предприятии применяют технологию круглогодичного производства мяса, при которой от родительского стада получают инкубационные яйца весной и осенью, то ошипывание проводят только после первого периода яйцекладки. От одного взрослого гуся за одно ошипывание можно получить до 100 г перо-пухового сырья.

Сначала проводят пробную ошипку, выдергивая перья на разных участках тела. Чтобы не повредить кожу, большим и указательным пальцами правой руки захватывают небольшой пучок перьев или пуха и выдергивают в направлении их залегания. Нельзя ошипывать голову, крылья, верхнюю часть шеи, перья с зоба, хвоста и бедер.

К массовой ошипке можно приступать только в том случае, если перо выдергивается без особых усилий и имеет сухой очин светлого цвета. Нельзя проводить ошипку, если нижняя часть очина наполнена кровью, это свидетельствует о том, что рост пера не закончен. Ошипка незрелого пера вызывает беспокойство у гусей, а сами перья не представляют особой ценности. Больную, а также имеющую поражения кожи птицу не ошипывают.

Целесообразнее всего проводить массовую ошипку перед нача-

лом естественной линьки. В этом случае перо наиболее легко выдергивается и быстро отрастает новое.

Для профилактики стресса в течение 3—4 дней до и после ощипки гусям дают комплекс витаминов (на 1 кг корма): А — 20 000 МЕ, К — 8 мг, В<sub>1</sub> — 3, В<sub>2</sub> — 8, В<sub>3</sub> — 20, В<sub>5</sub> — 50, В<sub>6</sub> — 7, В<sub>с</sub> — 1,5, биотина — 0,2, В<sub>12</sub> — 0,02, холин-хлорида — 1500, С — 50 мг. При отсутствии набора витаминов с кормом дают аскорбиновую кислоту в дозе 100 мг/кг комбикорма. Перед ощипкой гусей выдерживают 1 день без корма.

Начинать ощипку гусей лучше всего с заднего конца кия грудной кости. Гуся кладут на колени спиной вниз, шею отгибают назад и придерживают локтем левой руки. Живот ощипывают до перьев зоба, затем переходят на заднюю часть спины и бока. В последнюю очередь ощипывают переднюю часть спины и основание шеи. Желательно пух и перо выщипывать отдельно. Сначала выщипывают перо, а потом пух.

После проведения ощипки птицу следует хорошо кормить, чтобы перьевой покров быстрее восстановился. При хороших условиях содержания и кормления через 3 нед ощипанных гусей трудно отличить от неоощипанных, а через 2 мес оперение полностью восстанавливается.

## **8.6. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ЦЕСАРОК**

### **8.6.1. ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА**

Ремонтный молодняк цесарок рекомендуется выращивать в безоконных помещениях с регулируемым микроклиматом. На выращивание следует принимать только здоровых, кондиционных цесарят не позднее 8—12 ч после вывода.

Помещения для выращивания цесарят должны быть вымыты и продезинфицированы.

Ремонтный молодняк можно выращивать на полу и в клеточных батареях.

При напольном методе птичник рекомендуется разделять на секции вместимостью до 2000 гол. Плотность посадки цесарят до 22-недельного возраста 11 гол/м<sup>2</sup>, с 23- до 30-недельного возраста 6,5 гол/м<sup>2</sup>.

При напольном выращивании ремонтного молодняка используют оборудование ЦБК-10 и ЦБК-20.

Необходимо строго соблюдать температурно-влажностный режим в помещении, так как от этого зависит качество выращенного молодняка (табл. 90).

## 90. Температурный режим при выращивании ремонтного молодняка цесарок

Возраст птицы, дни	Температура воздуха, °С	
	под обогревателем	в помещении
1—2	36—35	26—24
3—5	34—31	26—24
6—10	30—28	24—22
11—15	27—25	24—22
16—20*	24—21	24—21
21—30*	20—18	20—18
31	—	18

\*С 16 до 30 дней обогреватели включают в основном в ночное время.

Для локального обогрева используют электробрудеры и установки типа «Луч» и «ИКУФ». Для экономии энергии, затрачиваемой на обогрев, молодняк в первые 2—3 нед размещают в одной трети птичника, которую отгораживают полиэтиленовой или брезентовой шторой (от пола до потолка).

В первые дни жизни вокруг обогревателей на расстоянии 45—55 см от обогреваемой зоны устанавливают ограничения высотой 40—60 см, которые убирают через 10—14 дней. В первую неделю жизни в ограждения ставят кормушки-противни и вакуумные поилки. Затем постепенно переходят на поение из чашечных или желобковых поилок и кормление из бункерных кормушек.

Фронт кормления цесарят с 1- до 3-недельного возраста составляет 2 см/гол., с 4- до 12-недельного — 4, с 13- до 30-недельного — 5 см/гол.

Суточных цесарят следует как можно скорее напоить, иначе будут потери в живой массе и повышенный отход. Поэтому свежая вода должна всегда находиться в поилках. В зависимости от возраста фронт поения должен быть следующим, см/гол.: с 1- до 7-дневного возраста — не менее 0,6, с 4- до 12-недельного — не менее 1, с 13- до 30-недельного — 2.

Уровень комбикорма в кормушке не должен превышать 1/3 ее высоты, так как с увеличением уровня возрастают потери кормов. За период выращивания высота расположения кормушек должна меняться 3—4 раза в зависимости от возраста и размеров птицы.

При работе с ремонтным молодняком цесарок нужно внимательно следить за его поведением. Частая смена обслуживающего персонала, неумелое обращение с птицей, резкие движения, шум, появление в помещении посторонних лиц могут вызвать излишнее беспокойство птицы, скучивание и давку. Рекомендуется также избегать пересадок птицы из секции в секцию и содержать в одной секции молодняк разного возраста.

Чтобы приучить цесарят к шуму кормораздатчиков, механизмы

включают вхолостую с первого дня выращивания на 5—10 мин ежедневно во время утреннего и вечернего кормления.

Ремонтный молодняк переводят в помещения для взрослой птицы в 20—22-недельном возрасте после разделения его по полу. Существует два способа определения пола у птицы данного вида: по внешним признакам и по строению клоаки. Половой диморфизм у цесарок выражен слабо, однако различия между самцами и самками существуют. Самцы ярко выраженного мужского типа имеют крупную выпуклую восковицу, придающую горбоносое очертание профилю головы, еережки голубоватого или красного цвета и толстые плюсны. У самок голова небольшая, с маленькими сережками и гребнем, с маленькой и плоской восковицей. Живот у будущих несушек обычно мягкий, объемистый, лонные кости гибкие. Наиболее точен метод определения пола у цесарок по строению клоаки.

Рост и развитие молодняка контролируют по данным ежесычных взвешиваний. Руководствуются при этом стандартом по живой массе для разводимого кросса или породы.

Необходимо также следить за оперенностью 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 18-й день начинают расти перья на спине и животе, к 20—25-му дню цесарята почти полностью оперяются.

Для выращивания полноценного молодняка необходимо строго соблюдать световой режим. Для ремонтного молодняка цесарок рекомендуют следующую продолжительность светового дня: с суточного до 4-недельного возраста — 20 ч, с 4- по 10-недельного — 16, с 11- до 16-недельного — 12, с 17- до 28-недельного — 8 ч в сутки.

Интенсивность освещения в первые 2 нед жизни цесарят должна составлять 40 лк, затем ее снижают до 15—10 лк и поддерживают на этом уровне до конца выращивания.

Ремонтный молодняк можно содержать и в клетках. Для этих целей используют клеточные батареи для выращивания ремонтного молодняка кур. В первые 2 нед подножные решетки необходимо застилать плотной бумагой, чтобы лапки цесарят не проваливались между прутками решетки. В клетку первое время ставят кормушку-противень и вакуумную поилку. Через 2 нед кормушки, поилки и бумагу убирают.

С суточного до 10-недельного возраста плотность посадки цесарят в клетках составляет 30—32 гол/м<sup>2</sup>. После 10-недельного возраста молодняк рассаживают по 17—18 гол/м<sup>2</sup> площади пола клетки.

Для замены одной взрослой самки на выращивание следует принимать 3 суточных цесарят (табл. 91).

**91. Примерный расчет выхода ремонтного молодняка, необходимого для комплектования 1000 гол. родительского стада цесарок (без разделения по полу)**

Половозрастная группа	Начальное поголовье	Сохранность		Выбраковано		Переведено в старшую группу, гол.
		гол.	%	гол.	%	
Всего поголовья в возрасте 1—22 нед	3000	2830	94,3	1590	53,0	1240
В том числе:						
самок	1500	1416	94,4	456	30,4	960
самцов	1500	1414	94,2	1134	75,6	280
Всего поголовья в возрасте 23—30 нед	1240	1230	99,1	230	18,6	1000
В том числе:						
самок	960	952	99,1	152	15,8	800
самцов	280	278	99,2	78	28,0	200
Всего поголовья в возрасте 1—30 нед	3000	2820	94,0	1820	60,7	1000
В том числе:						
самок	1500	1408	93,8	608	40,5	800
самцов	1500	1412	94,1	1212	88,0	200

Ремонтного молодняка в возрасте 22 нед. должно быть: самок — 120 %, самцов — 140 % комплектуемого поголовья.

### 8.6.2. СОДЕРЖАНИЕ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

Цесарок родительского стада содержат на глубокой подстилке или в клеточных батареях с применением искусственного осеменения.

В птичниках для содержания цесарок на глубокой подстилке применяют то же оборудование, что и для кур.

Спариванию цесарок предшествуют специфические для этого вида птиц брачные игры. Наблюдения показали, что зачастую спаривания оказывались незавершенными из-за помех, создаваемых оборудованием. Поэтому кормушки и поилки в птичнике рекомендуется располагать ближе к стенкам секции, так чтобы оставалось пространство для свободного перемещения птицы.

Птичник для цесарок разделяют на секции вместимостью до 2000 гол. каждая. Секции оборудуют насестами из расчета 1 м на 5—6 цесарок.

Основные технологические параметры содержания родительского стада цесарок приведены ниже.

Половое соотношение, гол.	1 : 4
Срок использования, нед	22
Плотность посадки, гол/м <sup>2</sup>	5
Допустимая вместимость секций, гол.	2000
Фронт кормления, см	6
Фронт поения, см/гол.	2
Температура воздуха в птичнике, °С	15—18
Относительная влажность воздуха, %	65—70



Ученые ВНИТИП рекомендуют следующий световой режим для родительского стада цесарок. 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 должна быть в пределах 15—20 лк.

При таком световом режиме первые яйца от цесарок получают примерно через 3 нед. Еще через 3 нед яйца достигают стандартной массы и становятся пригодными для инкубации.

Продолжительность периода яйцекладки у цесарок 7—8 мес. Инкубационные качества яиц высокие.

Родительское стадо цесарок можно содержать и в клеточных батареях, используя для этого клетки, предназначенные для содержания кур. Вследствие своих биологических особенностей цесарки в клетках практически не спариваются, следовательно, необходимо искусственное осеменение.

На верхних ярусах обычно содержат самок, на нижнем — самцов. Плотность посадки примерно 450 см<sup>2</sup>/гол.

После 5 мес продуктивности птицу родительского стада обычно выбраковывают, так как снижение яйценоскости и выводимости яиц делает экономически нецелесообразным ее дальнейшую эксплуатацию. Снижение продуктивности связано с наступлением естественной линьки, которая продолжается 3—4 мес. Для prolongации продуктивного периода, когда яйценоскость снижается до 30 %, рекомендуется проводить принудительную линьку здоровой птицы (табл. 92).

92. Схема проведения принудительной линьки у цесарок

Учитываемый период, день	Комбикорм, г	Вода	Продолжительность светового дня, ч
До вызова линьки	Вволю	Вволю	18
1-й	—	—	—
2-й	—	—	—
3-й	—	—	—
4-й	—	Вволю	1
5-й	15*	»	2
6-й	20*	»	3
7-й	25*	»	4
8-й	30*	»	6
9-й	35*	»	6
10-й	70*	»	6
11-й	75*	»	6
12—45	Вволю**	»	6

\*Комбикорм для племенного молодняка мясных линий.

\*\*Тот же комбикорм, но обогащенный метионином (4 кг/т).

При высокой температуре воздуха во время линьки цесарок не лишают воды. Выбраковка за период линьки составляет 5 %. Через 45 дней от начала вызова линьки цесарок переводят на 17-часовой

световой день и начинают давать им комбикорм с содержанием протеина 16—17 %. Яйценоскость во второй период продуктивности составляет 45—50 %, выход инкубационных яиц — 90 %. Продолжительность второго периода продуктивности 4—4,5 мес. Отмечают увеличение массы яиц и повышение их инкубационных качеств.

### 8.6.3. ВЫРАЩИВАНИЕ ЦЕСАРЯТ НА МЯСО

Цесарят на мясо выращивают в безоконных помещениях на полу, на глубокой несменяемой постилке и в клеточных батареях.

При выращивании цесарят на полу птичник разделяют на секции по 2000 гол. в каждой. Перегородки делают на всю высоту птичника, чтобы цесарки не перелетали из секции в секцию. Плотность посадки цесарят в холодное время года 19 гол/м<sup>2</sup>, а в теплое 17 гол/м<sup>2</sup> площади пола птичника. В тех зонах, где температура наружного воздуха достигает 30 °С и выше, рекомендуемая плотность посадки 13 гол/м<sup>2</sup>.

Параметры микроклимата и основные технологические процессы такие же, как и при выращивании ремонтного молодняка.

Световой режим при выращивании цесарят на мясо следующий: в первые 4 нед выращивания продолжительность светового дня 20 ч, с 5-й недели и до конца выращивания — 17 ч при интенсивности освещения 20 и 3 лк соответственно.

К 10—12-недельному возрасту молодняк достигает требуемых убойных кондиций.

Данные по живой массе цесарят за период выращивания приведены в таблице 93.

93. Показатели средней живой массы цесарят, г

Возраст птицы, нед	Живая масса	Возраст птицы, нед	Живая масса
2	51—95	8	590—710
4	150—217	10	800—950
6	330—450	12	1000

На убой принимают молодняк с живой массой не ниже 600 г. Выход съедобных частей в тушках может достигать 85 %.

Цесарят можно выращивать в клеточных батареях. Для этих целей используют клетки, предназначенные для содержания цыплят, в частности переоборудованные клеточные батареи 2Б-3, БКМ-3 и др.

Для предотвращения выпадения цесарят и перехода из клетки в клетку вдоль боковых и межклеточных перегородок вышеназванных клеточных батарей снаружи по всей длине прикрепляют сетку с размером ячеек 15 × 15 мм.

Чтобы лапки цесарят не проваливались сквозь прутья, подножные решетки застилают плотной бумагой в несколько слоев, которую убирают по мере загрязнения. В первое время кормление осуществляют из кормушек-противней, а поение из желобковых поилок.

Плотность посадки цесарят 30—32 гол/м<sup>2</sup> площади пола клетки.

Фронт кормления при использовании цилиндрических кормушек должен быть не менее 2 см/гол. до 3-недельного возраста птенцов, с 4 до 12 нед — 4 см/гол. При использовании линейных кормушек фронт кормления необходимо увеличить на 25%. Фронт поения на 1 гол. должен составлять не менее 0,6 см/гол. до 3-недельного возраста и 1 см/гол. в возрасте с 4 до 12 нед.

Для подготовки цесарок к убою их выдерживают без корма (предубойная выдержка для очистки желудочно-кишечного тракта) при свободном доступе к воде в течение 6—8 ч с учетом времени на транспортирование.

## **8.7. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ И МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ**

Особенность перепелов — высокая яичная продуктивность и скороспелость. Самки начинают откладывать яйца в возрасте 35—40 дней и за год могут снести до 300 яиц, расходуя на 1 кг яичной массы в среднем около 2,8 кг корма. Масса яиц, снесенных за год одной самкой, в 24 раза превышает массу тела самой самки (у кур в 9 раз).

### **8.7.1. ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДНЯКА**

На выращивание отбирают здоровых, подвижных, хорошо развитых перепелят. Перевозят их из инкубатория в картонных ящиках, разделенных на 4 отделения по 100 гол. в каждом.

Следует учитывать, что перепелята очень маленькие (всего 6—8 г при вылуплении), и поэтому отверстия в ящиках нужно делать такими, чтобы птенцы не выскакивали.

Перепелят выращивают в клетках. Молодняк очень чувствителен к температуре, поэтому в клетки устанавливают специальные обогреватели.

Перед приемом суточного молодняка оборудование и помещения тщательно очищают, моют, дезинфицируют и газируют. За 2—3 дня в птичниках создают необходимую температуру (табл. 94).

#### 94. Температурный режим при выращивании ремонтного молодняка перепелов

Возраст птицы, дни	Температура воздуха, °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 помещении должна поддерживаться в пределах 65—70 %.

Перепелята плохо переносят перепады температуры, сквозняки и сырость, за этим надо строго следить.

Для выращивания молодняка применяют клеточные батареи различных конструкций. Конструкции клеток должны исключать выпадение перепелят из клеток на пол, застревание их лапок между прутьями сетки и травмирование самого молодняка. В противном случае наблюдается большой отход птицы из-за травм, а также переохлаждение при попадании перепелят на пол птичника.

Стенки клеток изготовляют из металлической сетки с размером ячеек 10 × 10 мм. Передняя стенка клетки служит дверцей и состоит из двух частей. Нижнюю часть делают стационарной, высотой 70—100 мм. Она предохраняет перепелят от выпадения из клетки. Верхняя часть подвижная, открывающаяся наружу. Пол в клетках изготовляют из сетки с размером ячеек 10 × 10 мм, с полимерным покрытием.

В первые дни лапки перепелят могут проваливаться через ячейки сетки. Чтобы этого избежать, рекомендуют в первые дни пол клетки застилать плотной бумагой, которую ежедневно меняют. Бумагу можно сразу настилать в несколько слоев и каждый день верхний, загрязненный, слой убирать. В некоторых хозяйствах на пол клетки в первые дни выращивания кладут сетку с размером ячеек 5 × 5 мм, но такая сетка из-за малого размера ячеек быстро забивается пометом, и ее тоже приходится менять и мыть, а это довольно трудоемкая операция.

Плотность посадки перепелят следующая, гол/м<sup>2</sup> площади пола клетки: до 4 нед 140, с 4-недельного возраста и до конца выращивания 80—100.

В первые 10 дней перепелят кормят из лотковых кормушек, которые закрывают редкой сеткой, чтобы птенцы не попадали в кормушки. Поят их из вакуумных поилок. Кормушки и поилки в первые дни выращивания находятся внутри клетки. Со второй декады выращивания лотковые кормушки и вакуумные поилки заменяют на желобковые. Фронт кормления должен составлять не менее 1 см/гол., а фронт поения — 0,2 см/гол.

Перепелята имеют очень высокую энергию роста (за первую

неделю они увеличивают свою живую массу почти в 3 раза) и поэтому плохо переносят перебои в кормлении и поении.

На рост, развитие и последующую яичную продуктивность перепелок большое влияние оказывает световой режим. В первые 3 нед жизни для лучшей адаптации молодняка применяют круглосуточное освещение. В дальнейшем продолжительность светового дня уменьшают на 3 ч в неделю и доводят его до 12 ч в сутки к 45-дневному возрасту птицы. При переводе ремонтного молодняка во взрослое стадо продолжительность светового дня постепенно увеличивают до 17 ч в сутки.

Для контроля за ростом и развитием перепелят их еженедельно взвешивают и сравнивают полученные результаты с нормативными (табл. 95).

95. Показатели живой массы перепелят, г

Возраст птицы, нед	Яичные			Мясные		
	Выращивание					
	совместное	раздельное		совместное	раздельное	
самки		самцы	самки		самцы	
1	6—7	—	—	8—10	—	—
2	20—25	—	—	35—45	—	—
3	55—60	—	—	70—80	—	—
4	—	85	75	—	135	120
5	—	95	85	—	160	145
8	—	120	110	—	200	160

Сохранность молодняка в течение первого месяца жизни должна быть не менее 90—95%, второго — 98—99 %.

Во взрослое стадо ремонтных перепелят переводят в 4—5-недельном возрасте, предварительно разделив их по полу.

По полу молодняк разделяют в 20-дневном возрасте. У самцов японского перепела шея и грудь имеют более темное оперение с черными крапинками; у самок оперение на груди более светлое с крупными черными крапинками. Птиц с неясно выраженными половыми признаками по окраске оперения в этом возрасте для племенных целей не оставляют.

### 8.7.2. СОДЕРЖАНИЕ ВЗРОСЛЫХ ПЕРЕПЕЛОВ

Перепела имеют высокий обмен веществ, поэтому в помещениях, предназначенных для содержания родительского стада, необходимо обеспечить высокоэффективную вентиляцию.

Расчет вентиляции проводят, руководствуясь нормативами подачи свежего воздуха, которые составляют в холодное время года не менее 1,5 м<sup>3</sup>/ч, в теплое время года 5 м<sup>3</sup>/ч на 1 кг живой массы птицы. Необходимо следить за тем, чтобы в помещении не было сквозняков, так как перепелки плохо их переносят. Рекомендуе-

мая температура воздуха в помещениях 20—22 °С. При более низкой температуре у самок резко падает яйценоскость.

Влажность воздуха должна быть не менее 50 % (оптимальной считают 60—65 %). При более низкой влажности (менее 50 %) увеличивается потребление воды и ухудшается поедаемость кормов. Если низкая влажность воздуха держится долго, то у птиц снижается яйценоскость, оперение становится ломким, жестким, перепела приобретают взъерошенный вид. Отрицательное влияние на самочувствие птицы и ее продуктивность оказывает также повышенная влажность воздуха.

Продолжительность светового дня для перепелок должна составлять 17—18 ч в сутки. При 14—15-часовом световом дне сокращается расход кормов, но снижается яйценоскость. Круглосуточное освещение способствует увеличению яйценоскости, но самки быстро изнашиваются и перестают нестись. Интенсивность освещения следует поддерживать на уровне 20—30 лк. При более ярком освещении перепела ведут себя беспокойно, часто возникают драки, расклев, что приводит к выбраковке и падежу птицы.

Взрослую птицу содержат в клеточных батареях различных конструкций. В зависимости от цели содержания самок размеры и устройство клеток различны. При получении пищевых яиц самок содержат без самцов в групповых клетках. В последних выращивают и родительское стадо (самок с самцами). При углубленной племенной работе самок помещают в индивидуальные клетки. В этом случае самок подсаживают к самцам на 15 мин 1 раз в 3 дня.

Период яйцекладки у перепелок яичного направления продуктивности начинается в 5—6-недельном, а у мясного в 6—7-недельном возрасте. При правильном содержании и кормлении яйценоскость перепелок к 9-недельному возрасту достигает 90 %.

В течение 8 мес яйценоскость составляет 75—85 %, после чего начинает снижаться. За год от одной несушки можно получить 280—300 яиц.

В начале продуктивного периода яйца перепелок имеют массу 5—6 г, но уже к 2-месячному возрасту птицы масса яиц достигает стандарта — 10—13 г.

При совместном содержании самцов и самок половое соотношение в стаде поддерживается на уровне 1 : 4 или 1 : 5. Увеличение нагрузки на самца приводит к ухудшению инкубационных качеств яиц. Оплодотворенность перепелиных яиц должна составлять 70—85 %, выводимость — 80—95, вывод молодняка — 60—75 %.

В 5—6-месячном возрасте оплодотворенность яиц может снижаться. В этом случае самцов заменяют на более молодых. После замены самцов яйценоскость самок несколько снижается, но уже через 7—10 дней полностью восстанавливается. Взрослое стадо содержат до тех пор, пока яйценоскость не снизится до 50 %.

Большое влияние на яичную продуктивность перепелок и инкубационные показатели оказывает плотность посадки. Установлено, что оптимальная плотность посадки для промышленной птицы составляет 115—120 гол/м<sup>2</sup> площади пола клетки. Родительское стадо следует размещать с меньшей плотностью посадки — до 80 гол/м<sup>2</sup> пола.

Кормят перепелок 2 раза в день сухими комбикормами из расчета 22—25 г/гол. Перепелам старше 4-недельного возраста 1 раз в неделю дают мелкий гравий, а в начале периода яйцекладки — смесь гравия и ракушки.

В поилках постоянно должна быть чистая вода. Фронт поения взрослых перепелов составляет 0,6 см, а фронт кормления — 1—1,2 см/гол.

Перепела в основном несутся ночью и ранним утром, поэтому яйца собирают 1 раз в первой половине дня. Яйца сортируют и упаковывают в картонные коробки различной вместимости. Пищевые яйца должны быть с чистой, цельной скорлупой и массой не ниже 10 г; инкубационные яйца — с чистой, без наростов, наплывов, шероховатостей, видимых и невидимых повреждений скорлупой, правильной формы и массой не менее 8 г. Сбор яиц на инкубацию проводят не более 7 сут, в противном случае резко ухудшаются их инкубационные качества.

### 8.7.3. ОТКОРМ ПЕРЕПЕЛОВ НА МЯСО

Суточные перепелята имеют живую массу всего 6—8 г, но очень быстро растут. За 2 мес они увеличивают свою массу более чем в 20 раз. У перепелов наблюдается довольно сильный половой диморфизм по живой массе: самки примерно на 15 % тяжелее самцов.

На откорм ставят молодых самцов, не задействованных для племенных целей, взрослое поголовье после периода его племенного использования и молодняк, специально предназначенный для выращивания на мясо.

Продолжительность откорма составляет 3—4 нед. Самцов и самок при откорме содержат отдельно.

Содержат перепелов в безоконных птичниках. Интенсивность освещения не должна превышать 10—12 лк. В этом случае перепела более спокойны и лучше откармливаются. Продолжительность светового дня 10 ч в сутки.

Технология содержания перепелов на откорме и применяемое оборудование примерно такие же, как при выращивании ремонтного молодняка.

Взрослых перепелов переводят на откорм в возрасте 9—10 мес, когда яйценоскость самок падает (ниже 50 %).

Кормят перепелов 2 раза в сутки вволю. При кормлении пере-

пелов любого возраста нельзя резко менять состав рациона. Поэтому на рацион, предназначенный для откорма, их переводят постепенно в течение 3—4 дней. Затраты кормов на 1 гол. в сутки составляют примерно 25 г.

Перед убоем перепелов выдерживают без корма не менее 4—6 ч. В это время воду дают в неограниченном количестве.

У хорошо откормленных перепелов на груди заметен слой подкожного жира, средняя масса 8-недельных яичных перепелов 110—120 г, мясных 160—200 г. Масса одной птицы, сдаваемой на убой, не должна быть меньше 100 г. Требования к упитанности перепелов следующие:

грудь — мышцы развиты удовлетворительно, киль грудной кости может выделяться;

лонные кости — концы лонных костей легко прощупываются, подкожные жировые отложения отсутствуют;

живот — в нижней части живота у взрослой птицы и молодняка подкожные жировые отложения могут отсутствовать;

бедро — мышцы развиты удовлетворительно, подкожный жир у молодняка и взрослой птицы отсутствует;

кожа — цвет темно-розовый с сиреневым оттенком.

## **8.8. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ПТИЦЫ**

### **8.8.1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ФАЗАНОВ**

Долгие годы фазан являлся исключительно объектом охоты. В настоящее время при разведении фазанов преследуют две цели: первая — птенцов выращивают для последующей их передачи в охотничьи хозяйства; вторая — птицу выращивают для получения мяса.

Для пополнения охотничьих угодий выбирают тот подвид фазанов, который распространен в естественных условиях в данной местности.

Для получения мяса разводят в основном обыкновенного или охотничьего фазана.

Родительское стадо фазанов содержат, как правило, в вольерах. Содержание в племенной и неплеменной сезоны имеет некоторые особенности.

В неплеменной сезон всех фазанов содержат большими сообществами в общей вольере, что облегчает их обслуживание. В брачный период самцы становятся агрессивными и между ними часто возникают жестокие драки, что отрицательно сказывается на сохранении поголовья и воспроизводительных качествах птицы. Поэтому рекомендуют каждую семью, состоящую из одного самца и 6—10 самок, содержать отдельно.



Для этих целей оборудуют вольеры с темным помещением, навесом и удлиненным сетчатым выгулом. Боковые стенки выгула можно изготавливать из металлической сетки с размером ячеек  $2,5 \times 2,5$  см. Нижнюю часть стенок выгула делают сплошной на высоту 50 см, чтобы самцы соседних вольер не могли драться друг с другом. Сверху выгул покрывают капроновой сеткой с размером ячеек  $5 \times 5$  см. Использовать металлическую сетку не рекомендуется, так как фазаны взлетают вертикально вверх и могут получить серьезные травмы.

Плотность посадки взрослых птиц в период размножения составляет, гол/м<sup>2</sup>: при клеточном содержании — 1—3, при напольном — 1,5. Площадь выгула должна составлять 10 м<sup>2</sup>/гол.

Кормушки располагают под навесами. При сухом типе кормления используют кормушки, предназначенные для кур или изготовленные собственными силами. Можно использовать кормушки для цыплят. Корм насыпают из расчета на 2—3 дня, чтобы лишней раз не беспокоить птицу.

Фронт кормления в продуктивный период должен быть не менее 6 см/гол., в непродуктивный — 3 см/гол.; фронт поения 2 и 0,5 см/гол. соответственно. Для поения используют поилки любых конструкций. Устанавливать их нужно так, чтобы обслуживающий персонал реже заходил в вольеру.

В отдельных вольерах семьи содержат с февраля по август, затем фазанов помещают в общий вольер («зимний сад»). В «зимних садах» содержат до нескольких сотен фазанов. Так же как и обычные вольеры, их огораживают сеткой на высоту 2 м, а сверху ограничивают капроновой сеткой. Желательно, чтобы в «зимнем саду» рос густой кустарник, обеспечивающий укрытие для птиц. Можно устанавливать небольшие сухие ели.

В «зимних садах» устанавливают навесы, под которыми располагают кормушки и поилки. Практикуют устройство коридорных шалашей из камышовых матов, листов шифера, досок и т. д., в которых фазаны могут укрыться от непогоды.

За племенной сезон самка фазана откладывает 40—60 яиц. Яйцекладка продолжается 2,5—3 мес. Масса одного яйца варьирует от 25 до 35 г. Оплодотворенность яиц фазанов, содержащихся в искусственных условиях, составляет 85—91 %, вывод молодняка 55—70 %, пригодность яиц к инкубации 85—90 %.

Инкубация фазаньих яиц продолжается в течение 24 сут. После вывода молодняк на 2—3 ч оставляют в выводном шкафу, пока все птенцы не обсохнут. Из инкубатория молодняк переводят на выращивание. Можно с успехом выводить молодняк и под наседкой. В качестве наседок чаще используют кур.

Фазанят выращивают или в клетках, или на полу. При напольном выращивании молодняк помещают в секции с подстилкой. Нижняя часть секций делается сплошной на высоту 50 см, чтобы

не было сквозняков. Плотность посадки 20—25 гол/м<sup>2</sup>. В группе должно быть не более 500 гол.

В первые 3 нед применяют дополнительный обогрев. Температуру под обогревателем поддерживают на уровне 32—34 °С; в помещении в 1-ю неделю выращивания 28 °С, во 2-ю — 25, в 3-ю — 23, в 4-ю — 22, далее 20 °С.

Фронт кормления молодняка в первый месяц жизни составляет 1,5 см/гол, с 1 до 3 мес — 4, от 3 до 6 мес — 5 см/гол. Фронт поения в первый месяц 0,7, а далее 1 см/гол.

В некоторых хозяйствах фазанят первые 2 нед выращивают в 3—5-ярусных клетках, а затем переводят на пол. Клеточное содержание позволяет улучшить уход за птицей, создать ей хорошие условия и экономить средства на строительство помещений.

Необходимо контролировать рост и развитие молодняка. О развитии молодняка можно судить по состоянию оперения. У 10—12-дневных птенцов сложенные крылья полностью должны покрывать туловище. Рулевые перья отрастают в этом возрасте на 2—3 мм. У 30-дневных фазанят полностью формируется оперение, проявляется половой диморфизм. У 60-дневного молодняка начинается ювенальная линька. На груди, нижней половине шеи, спине появляются пеньки взрослого оперения. Далее постепенно ювенальное оперение сменяется на дефинитивное.

Ориентировочные нормы живой массы фазанов различных подвидов представлены в таблице 96.

**96. Живая масса фазанов, выращенных в искусственных условиях**

Возраст птицы, дни	Подвид фазанов		
	манчжурский	северокавказский	охотничий
При выводе	18	22	22
5	25	30	30
10	40	40	45
20	90	90	95
30	150	140	155
60	375	370	380
Взрослые:			
самки	1000	1000	1015
самцы	1310	1250	1330

### **8.8.2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА КУРОПАТОК**

В естественных условиях куропатки устраивают свои гнезда на земле по окраинам полей, заросших кустарником, в лесочках, оврагах и т. д. В брачный сезон птицы держатся парами. Кладка яиц начинается в конце апреля. Самка почти подряд сносит 10—15 яиц. Насиживание длится 21—26 сут. в зависимости от разновидностей куропаток (в среднем 23,5 сут).

В возрасте 7—8 дней птенцы начинают порхать, а в возрасте 12—14 дней могут уже неплохо летать.

В европейских странах давно ведутся работы по искусственному разведению этой птицы в специализированных питомниках. Подращенный молодняк выпускают на волю. Практикуется также откорм куропаток на мясо, которое отличается прекрасными вкусовыми качествами.

Технология разведения куропаток сходна с технологией разведения фазанов.

В искусственных условиях содержания комплектуют группы, состоящие из 4—6 самок и одного самца. Маточное поголовье комплектуют осенью из птиц текущего и прошлого года вывода. На 2-й год оставляют самок, проявивших высокую продуктивность, но не более 40 % всего поголовья.

Яйцекладка продолжается с марта по июль, но эти сроки во многом зависят от климатических условий данной местности.

Средняя масса одного яйца 12—14 г, хотя наблюдаются значительные колебания в ту или иную сторону. Яйценоскость домашних куропаток составляет 40—60 яиц на одну самку. Этого добиваются удлинением светового дня. Начиная с января продолжительность светового дня увеличивают до 15 ч/сут. Дополнительное освещение применяют до того времени, пока продолжительность искусственного дня не сравняется с естественным.

Применение дополнительного освещения позволяет получать птенцов в более ранние сроки и выпускать их на волю уже полностью сформировавшимися.

Инкубируют яйца куропаток в том же режиме, что и фазаньи. Хранить инкубационные яйца рекомендуют не более 7 дней после снесения. Вывод молодняка должен быть на уровне 70—75 %.

Птенцы серых куропаток растут очень быстро. В 1-й день жизни их масса составляет в среднем 8,5 г, на 10-й — 40, на 20-й — 90, на 40-й — 170, на 65-й — 320 и на 120-й день около 400 г.

Первая линька проходит в 3—4-недельном возрасте. Сначала появляются пеньки маховых и плечевых перьев. Затем отрастают рулевые перья. Позднее начинается бурный рост остальных перьев. В 5—6-недельном возрасте проходит вторая линька, в результате которой у молодняка отрастают перья, характерные для взрослой птицы.

Содержат куропаток в домиках, оборудованных выгулом, вольерах, клеточных батареях.

### **8.8.3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА СТРАУСОВ**

Из трех основных видов страусов: африканского, австралийского и южноамериканского для разведения наиболее пригоден африканский. Рост самца африканского страуса достигает 2,7 м, а живая масса более 100 кг.

Ежегодно от одной самки страуса можно получить 40 страусят,

которые после выращивания дадут 1800 кг мяса, 50 м<sup>2</sup> кожи и 36 кг перьев. Мясо страусов имеет отличные вкусовые качества.

Во всем мире при выращивании страусов используют гибриды, полученные при спаривании самцов зимбабвийского голубошеего страуса с самками черного африканского.

Половой зрелости самки достигают в возрасте 2—3 лет, а самцы — 4—5 лет. Самки начинают откладывать яйца в 2—3-летнем возрасте. Яйцекладка продолжается с ранней весны и до осени (7—8 мес).

За 2 мес до начала племенного сезона формируют родительские пары или группы, состоящие из одного самца и двух самок. Если сбор яиц проводить ежедневно, то самка за сезон может снести до 80 яиц (в среднем 40—50). Средняя масса одного яйца, сносимого самкой черного африканского страуса, 1400 г. Все яйца, за исключением инкубационного брака, идут на инкубацию. Продолжительность эмбрионального периода 42—43 сут.

При выращивании молодняка страусов необходимо организовать обогрев. Температуру воздуха в помещениях поддерживают на уровне 23—25 °С, а под обогревателем — 30—32 °С.

В 1-ю неделю жизни птенцы могут снижать свою живую массу, со 2-й недели начинается их интенсивный рост (200—250 г/сут). Живая масса 3-месячного молодняка достигает 13—14 кг.

Страусы обладают способностью переваривать клетчатку корма на 62%. Однако это происходит только в том случае, если у них хорошо развиты органы пищеварения. Для этого молодняку уже с 6—7-дневного возраста дают зеленую траву, предварительно измельчив ее. Страусята имеют высокую энергию роста, и поэтому важно обеспечить их необходимым количеством кормов (табл. 97).

97. Динамика увеличения живой массы страусов и суточная потребность в кормах, кг/гол.

Группа птицы	Возраст птицы, мес	Живая масса, кг	Потребность в корме
Молодняк	0—1	0,75—3,0	0,12
	1—2	3,0—10,0	0,36
	2—6	10,0—60,0	1,5
	6—11	60,0—80,0	2,5
	11—14	80,0—100,0	2,2
Производители (в племенной сезон)	Старше 14	100,0—120,0	2,3
	Старше 30	100,0—120,0	2,5

Чтобы молодняк хорошо развивался, ему нужно пространство для движения. В дикой природе страусы ежедневно приходят на водопой за 20—25 км от места своего обитания. Ширина шага взрослой особи 3 м, а скорость бега до 70 км/ч. В зависимости от возраста площадь загона, приходящаяся на 1 гол. следующая: 0—2 мес — 1—5 м<sup>2</sup>, 3—6 мес — 10—30, 6—14 мес — 50, свыше 14 мес — 250 м<sup>2</sup>. При этом надо учитывать, что длина загона должна быть не менее 50 м, чтобы страусы могли совершать пробежки.

Ограда загонов должна быть крепкой, высотой 1,5—1,8 м.

Столбы ограждения располагают снаружи загонов, чтобы избежать травм птицы.

В торце загона делают помещение для птицы исходя из того, чтобы температура в нем не опускалась ниже минусовой отметки (для взрослой птицы). Минимальные размеры помещения для одной пары 10 × 12 м, для трех страусов 12 × 16 м. Пол в помещении посыпают сухой подстилкой.

Кормят страусов из кормушек открытого типа длиной 120 см и глубиной 10—15 см. Поилки должны быть длиной 60—75 см и глубиной 12—20 см. Взрослый страус выпивает за сутки в зависимости от температуры окружающего воздуха до 10 л воды.

Кормушки и поилки устанавливают таким образом, чтобы их можно было обслуживать, не заходя в загон. Страус, имеющий живую массу более 100 кг и рост 2,5 м, может представлять серьезную угрозу для обслуживающего персонала, особенно в племенной сезон.

Откорм страусов на мясо начинают с 6-недельного возраста. Он подразделяется на 2 периода. В течение первого периода (6—15 нед) молодняк кормят комбикормом и травой. Во второй период (15—40 нед) страусов держат однородными группами по 25—30 гол. и кормят мешанкой из зерна, комбикорма, кукурузы, сена и силоса. Затраты кормов при откорме составляют 4—5 кг на 1 кг прироста.

Очень ценным продуктом, получаемым от страусов, является перо. Хорошо развитое перо у молодняка формируется к 6-месячному возрасту. В этом возрасте производят обрезание пера на расстоянии 2 см от кожи. Остатки перьев после обрезания выщипывают или выдергивают перед началом естественной линьки.

Убой птицы на мясо проводят в 8—10-месячном возрасте при достижении живой массы 100—120 кг. От одного страуса получают 55—60 кг мяса, 1,25 м<sup>2</sup> кожи и 2 кг перьев.

#### **8.8.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ГОЛУБЕЙ**

Для производства мяса голубей используют специализированные мясные породы: кинг, тексан, монден, штрассер, монтобан, римский великан и др.

Чаще всего для мясных голубей применяют вольерное или клеточное содержание.

При вольерном содержании птичник разделяют на секции, которые оборудуют гнездовьями, устанавливаемыми в несколько ярусов (от двух до пяти). Внутри гнездовья располагают по два гнезда размером 25 × 15 × 7 см. Снаружи к секциям пристроены вольеры для выгула голубей. Вольеры обтягивают частой сеткой, чтобы в них не проникали дикие птицы, которые могут быть переносчиком инфекций. На одну пару голубей должно приходиться 1 м<sup>2</sup> площади пола секции.

Спаривать молодых голубей начинают в 6—7-месячном возрасте, предварительно подобрав пары. Подбор пар, или паровка, может быть естественной или искусственной. При естественной паровке голубей и голубок помещают в общую секцию, где они сами разбиваются на пары.

При искусственной паровке отобранных самку и самца сажают в клетку на срок от 10 до 14 дней. Если голубь через 2—3 дня начинает ухаживать за голубкой, то паровка прошла удачно. Если этого не происходит, то следует заменить самку или самца.

Через 8—12 дней после спаривания голубка начинает нести яйца. Обычно она откладывает 2 яйца с интервалом в 1—2 дня. Насиживают яйца самец и самка поочередно. Наблюдения показали, что с вечера до утра яйца насиживает самка, а в дневное время самец.

Время насиживания яиц 18—19 дней. Когда птенцы достигают 2—3-недельного возраста, у голубки начинается второй цикл яйцекладки, она откладывает во второе гнездо еще 2 яйца. Голуби начинают насиживать новые яйца, продолжая при этом кормить голубят.

Первую неделю родители кормят голубят зобным молочком, затем до 4-недельного возраста зерном, размоченным в зобе. Во вторую половину гнездового периода кормит голубят только самец, а самка насиживает вновь снесенные яйца.

Яйценоскость составляет от 10 до 16 яиц на одну пару. Средняя масса яиц 22—25 г. Инкубационные качества высокие, вывод молодняка может достигать 90 %.

Содержание взрослых голубей и выращивание молодняка в клетках более эффективно по сравнению с вольерным. При клеточном выращивании повышаются яйценоскость, сохранность молодняка и его живая масса (табл. 98).

98. Динамика увеличения живой массы голубей, г

Порода	Возраст голубей, нед				
	суточные	1	2	3	4
<i>Вольерное содержание</i>					
Кинг	20	198	342	457	551
Римский великан	19	211	386	479	555
Штрассер	14	155	302	395	487
<i>Клеточное содержание</i>					
Кинг	20	159	325	567	655
Римский великан	20	213	366	575	606
Штрассер	15	157	304	460	521

Чтобы голуби размножались круглый год, необходимо создать им 14-часовой световой день, температуру воздуха поддерживать на уровне 15 °С и обеспечить полноценными кормами.

**Контрольные вопросы и задания.** 1. Каковы основные принципы организации технологического процесса производства яиц? 2. Как подготавливают помещения для приема суточных цыплят? 3. Какой световой и температурный режим необходимо поддерживать для ремонтного молодняка яичных кур? 4. Назовите основные технологические параметры при содержании родительского стада яичных кур. 5. Какое оборудование используют при содержании промышленного стада кур-несушек? 6. Как правильно организовать выращивание ремонтного молодняка кур мясных кроссов? 7. С какой целью применяют ограниченное кормление ремонтного молодняка кур мясных кроссов? 8. Какие факторы влияют на показатели воспроизводства мясной птицы и инкубационные качества яиц? 9. Опишите технологии выращивания бройлеров на подстилке, на сетчатых полах и в клеточных батареях. 10. Какие технологические параметры необходимо учитывать при выращивании ремонтного молодняка индеек? 11. Расскажите о выращивании и содержании ремонтных и взрослых индюков? 12. Какие технологии применяют при выращивании индюшат на мясо? 13. В чем заключаются особенности выращивания ремонтного молодняка уток? 14. Какие технологии применяют при содержании родительского стада уток? 15. Как организуют принудительную линьку уток? 16. Какие технологические параметры следует учитывать при организации выращивания утят на мясо? 17. Что вы знаете о принудительном откорме уток для получения жирной печени? 18. Расскажите о технологии выращивания ремонтного молодняка гусей. 19. Как правильно организовать комплектование родительского стада гусей для получения максимальной продуктивности? 20. Какие технологии применяют при выращивании гусят на мясо? 21. Какова технология прижизненной ошипки гусей? 22. Назовите основные технологические параметры при выращивании ремонтного молодняка цесарок. 23. Как комплектуют родительское стадо цесарок? 24. Опишите технологию выращивания цесарят на мясо. 25. Опишите технологию выращивания ремонтных перепелов. Какое оборудование применяют при этом? 26. Как организуют откорм перепелов на мясо? 27. Расскажите о технологии получения инкубационных яиц и выращивании молодняка фазанов? 28. Каковы особенности искусственного выращивания и содержания куропаток? 29. Как содержат и разводят страусов в нашей стране? 30. Назовите основные породы голубей, используемые для получения мяса.

## Глава 9

# ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ПТИЦЕВОДСТВА

### 9.1. ТЕХНОЛОГИЯ УБОЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ

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

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

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

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

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

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

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

Анестезия приводит к обездвиживанию птицы, расслаблению мышц, потере болевой чувствительности, что облегчает проведение последующих операций на конвейере. Наибольшее распрост-



ранение получило оглушение птицы электрическим током с помощью специальных аппаратов (продолжительность оглушения 5—20 с). При оглушении работа сердца не прекращается, что способствует лучшему обескровливанию.

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

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

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

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

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

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

После снятия оперения тушки подаются конвейером к участку дощипки. При наличии волосовидного пера тушки (кур, цыплят, индюшат, цесарят) опаливают в специальных камерах, оборудованных газовыми горелками. Тушки водоплавающей птицы, имеющие пеньки и остатки пера, погружают (2—3 раза) в воскокамеру (процесс воскования). Обработанные воскомассой тушки помещают в емкость с холодной водой (2 °С) на 90—120 с.

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

Полупотрошение проводят, как правило, вручную. Разрезают стенку брюшной полости в направлении от клоаки к килю грудной кости, удаляют кишечник и яйцевод. Затем полупотрошенные тушки подаются в бильно-очистные машины. У полупотрошенных

тушек полость рта и клюва должна быть очищена от корма и крови, ноги от загрязнений, наростов и наминов. Обработанные таким образом тушки направляют на формовку, охлаждение, упаковку и кулинарную переработку.

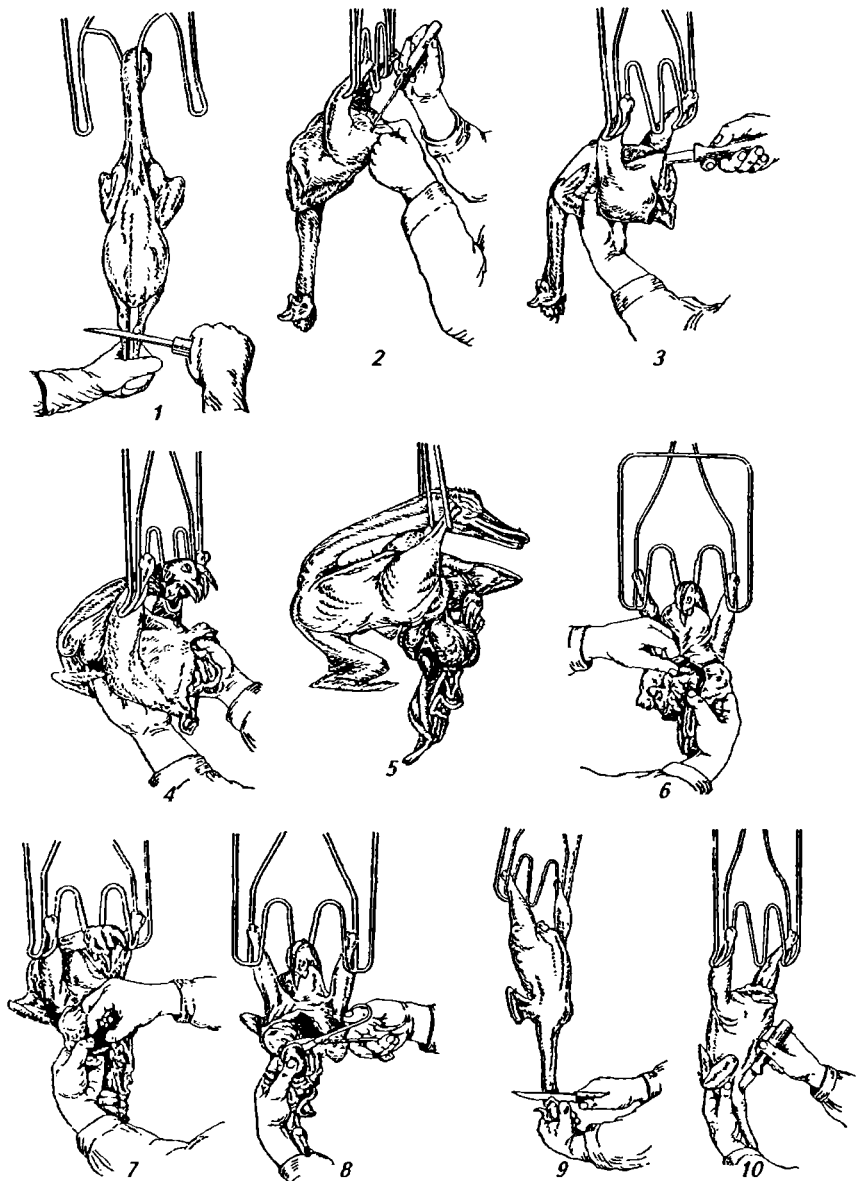
Все современные предприятия проводят полное потрошение тушек. При этом способе увеличивается сбор вторичных продуктов переработки, которые можно использовать для изготовления пищевой и кормовой продукции. Например, из печени, сердца, желудка и шеи вырабатывают полуфабрикаты, консервы, кулинарные изделия.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

Потрошение тушек начинается с отделения головы. Ее отделяют автоматически между 2-м и 3-м шейным позвонком. Вынимают трахею и пищевод. Ноги отделяют по заплюсневый сустав или ниже его, но не более чем на 20 мм. Далее вырезают клоаку и делают продольный разрез брюшной полости. Внутренние органы (сердце, печень, легкие, мышечный желудок, кишечник, зоб) извлекают и оставляют висющими со стороны спины тушек для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы. В первую очередь отделяют сердце, затем печень, предварительно удалив желчный пузырь с протоками, не допуская его повреждения. Мышечный желудок очищают от содержимого и снимают с него жир. Последовательность операций потрошения птицы приведена на рисунке 34.

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

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

Не допускают к реализации в торговой сети и сети общественного питания, а используют для промышленной переработки следующие тушки: не соответствующие требованиям II категории, с искривлением спины и грудной кости, с царапинами на спине,



**Рис. 34. Последовательность операций потрошения птицы:**

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

замороженные более 1 раза, имеющие темную пигментацию (кроме тушек индеек и цесарок). Тушки старых петухов, соответствующие I категории, но имеющие шпоры длиной 15 мм, относят ко II категории.

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

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

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

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

При охлаждении воздушным способом тушки помещают в камеры с низкой температурой, где хладагентом служит воздух. При охлаждении этим способом неизбежны потери массы мяса, так как снижается влажность мяса и наступает его усушка.

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

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

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

Для длительного хранения или транспортирования на большие расстояния мясо птицы замораживают. Во время замораживания в мясе птицы образуются ледяные кристаллы, располагающиеся

между мышечными волокнами или внутри их. Размеры, количество и расположение кристаллов льда в мышечной ткани зависят от способа замораживания и биологического состояния тканей до замораживания.

В воздушной среде мясо птицы замораживают в морозильных камерах при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  и ниже. Длительность процесса зависит от массы и упитанности птицы, температуры внутри камеры и скорости движения воздуха. Процесс замораживания заканчивается тогда, когда температура в толще мышечной ткани тушки достигает  $-8^{\circ}\text{C}$ .

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

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

Замораживание продуктов в сжиженных газах протекает с максимальной скоростью. Так, понижение температуры с  $-20$  до  $-40^{\circ}\text{C}$  происходит за 4—5 мин. Кроме того, при быстрой заморозке улучшается качество хранимого мяса.

Охлажденное мясо птицы хранят при температуре от 0 до  $2^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80—85 % не более 5 сут со дня выработки. Для увеличения срока хранения охлажденной птицы необходимо поддерживать температуру, как можно более близкую к нулю. При такой температуре тушки можно хранить в течение 13 сут.

При хранении мороженой птицы необходимо поддерживать температуру в камерах холодильника не выше  $-12^{\circ}\text{C}$  и относительную влажность 85—95 %. Сроки хранения тушек птицы в зависимости от вида, возраста птицы, упаковки и температуры хранения приведены в таблице 99.

99. Сроки хранения мороженых тушек птицы, мес

Вид птицы	Температура при хранении, $^{\circ}\text{C}$			
	-12	-15	-18	-25
Куры, индейки, цесарки:				
неупакованные	5	7	10	12
упакованные	8	10	12	14
Цыплята, индюшата, цесарята:				
неупакованные	4	6	8	11
упакованные	8	10	12	14
Гуси, утки:				
неупакованные	4	5	7	11
упакованные	6	8	10	12
Гусьята, утята:				
неупакованные	3	4	6	10
упакованные	6	8	8	12

Охлажденное и мороженое мясо птицы перевозят на небольшие расстояния специальным транспортом — авторефрижераторами, которые имеют изолированные кузова с машинным охлаждением. По железным дорогам мясо птицы перевозят в изотермических рефрижераторных вагонах.

В холодильниках скоропортящиеся грузы разгружают и немедленно направляют в камеры хранения.

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

При производстве фасованного мяса тушки механическим способом разделяют на 2 или 4 части вдоль позвоночника и по линии киля грудной кости. Затем каждую полутушку разделяют пополам по линии, проходящей посредине длины тушки перпендикулярно позвоночнику, между концом лопатки и тазобедренным суставом.

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

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

Срок хранения и реализации фасованного мяса птицы при температуре не выше  $6^{\circ}\text{C}$  не должен превышать 36 ч со времени окончания технологического процесса. Предельный срок хранения фасованного мяса птицы при температуре не выше  $-5^{\circ}\text{C}$  не более 6 сут.

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

Полуфабрикаты натуральные: филе большое — большая грудная мышца с кожей; филе малое — малая грудная мышца с сухожилием; голень — часть тушки, состоящая из большой берцовой и малой берцовой костей с прилегающими к ним мышцами и ко-

жей; бедро — часть тушки, состоящая из бедренной кости с прилегающими к ней мышцами и кожей; крылышко (плечевая часть) — часть тушки, состоящая из плечевой кости с прилегающими к ней мышцами и кожей; крылышко (локтевая часть) — часть тушки, состоящая из локтевой и лучевой костей с прилегающими к ним мышцами и кожей; крылышко (целое) — передняя конечность тушки, отделенная по плечевой сустав; мясо бедра кусковое — мышцы бедра без кожи; набор для первых обеденных блюд — спинно-лопаточная и пояснично-крестцовые части тушки.

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

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

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

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

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

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

## 9.2. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЯИЦ

Требования, предъявляемые к качеству яйца и ц. Стандартное куриное яйцо имеет следующие показатели: масса 58 г, объем 53 см<sup>3</sup>, плотность 1,09 г/см<sup>3</sup>, большой диаметр 15,7 см, малый диаметр 13,5 см, индекс формы 74, площадь поверхности 68 см<sup>2</sup>.

Правильными формами яиц считаются овальная, суживающаяся к острому концу, и эллипсоидная.

Свежие куриные яйца массой от 53 до 71 г должны иметь соотношения составных частей, приведенные в таблице 100.

Пищевые яйца подразделяют на диетические и столовые. Диетическими считаются яйца, хранившиеся не более 7 сут, не считая

## 100. Соотношение составных частей яйца, %

Составная часть яйца	Масса яйца, г		
	53	64	71
Скорлупа	12,9	11,7	11,6
Белок	59,1	59,2	59,2
Желток	28,0	29,1	29,2
Белок + желток	87,1	88,3	88,4

дня снесения. К столовым относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 сут со дня сортировки. В зависимости от массы яйца делят на 3 категории: отборная — не менее 65 г; I категория — не менее 55 г; II категория — не менее 45 г. Яйца, имеющие массу менее 45 г, не подлежат реализации в торговой сети. Их определяют как мелкие и направляют на промышленную переработку.

При производстве пищевых яиц особое значение имеет целостность скорлупы. Прочность скорлупы можно установить путем измерения ее толщины, плотности, а также сопротивляемости на раздавливание.

Пищевые яйца, имеющие различного рода пороки, подразделяют на неполноценные, или пищевые отходы, и непригодные в пищу, или технический брак.

К неполноценным относят яйца с высотой воздушной камеры более 13 мм; «бой» — яйца с поврежденной скорлупой без признаков течи («насечка», «мятый бок») и «тек», «выливка», «малое пятно», «присушка», «откачка», «запашистые». К техническому браку относят яйца со следующими пороками: «красюк», «кровяное кольцо», «большое пятно», «тумак», «миражные» и яйца с острым, неулетучивающимся запахом.

Образование воздушной камеры (пути) начинается сразу после снесения яйца вследствие разницы температуры тела курицы и окружающего воздуха. Высота пути (расстояние от ее центра до скорлупы) только что снесенных яиц равна 0,10—0,35 мм, после 4—7 дней хранения в обычных условиях — 2—3 мм, через 1 мес — 11—13 мм. Высоту пути определяют при просвечивании яиц на овоскопе. Этот показатель служит характерным признаком свежести яиц.

Яйца с поврежденной скорлупой — «бой» — подразделяют на два вида: без признаков течи («насечка», «мятый бок») и «тек». «Насечка» означает наличие малозаметных трещин на скорлупе, которые легко можно обнаружить при просмотре яиц на овоскопе или при постукивании яйца об яйцо. «Мятый бок» — более значительные повреждения скорлупы. И в том и в другом случае подскорлупные пленки остаются целыми, поэтому признаков течи не наблюдается. Повреждение подскорлупных оболочек сопровождается «теком». Причина возникновения такого порока — нарушение



ние правил обращения с яйцами при сборе, упаковке, транспортировании и сортировке.

Порок «выливка» бывает малой и большой. «Малая выливка» характеризуется частичным смешиванием желтка с белком. Когда желточная оболочка прорвана, желток имеет неправильную форму. Иногда видны темные полосы в белке. Белок жидкий, неравномерно испещрен желточной массой. «Большая выливка» образуется также в результате разрыва желточной оболочки и характеризуется полным смещением белка и желтка, в силу чего яйцо приобретает желтоватый цвет.

Порок под названием «малое пятно» возникает в том случае, если под скорлупу проникают плесневые грибы и образуют на подскорлупных пленках плесневые колонии различной окраски. Яйца с мелкими пятнами можно использовать в пищу, но дальнейшее их хранение приведет к появлению более нежелательных пороков — «большое пятно» или «плесневый тумак».

«Присушка» — порок, при котором желток присыхает к белочной оболочке. Это связано с разжижением белка, которое сопровождается ослаблением градинок. Последние теряют способность удерживать желток в центре яйца, и он всплывает, так как удельный вес желтка меньше, чем белка.

Порок «откачка» образуется при разрыве белочной пленки в области воздушной камеры; воздух проходит под пленку, в результате воздушная камера как бы перемещается в зависимости от положения яйца. Эти яйца немедленно надо использовать для пищевых целей, так как они не подлежат даже кратковременному хранению.

К «запашистым» относят яйца с посторонним запахом, приобретенным в результате хранения в помещении вместе с пахучими веществами или материалами. Яйца очень быстро абсорбируют различные запахи, поэтому хранить их следует только в чистых помещениях. Яйца, которые уже приобрели какие-либо посторонние запахи, к хранению непригодны.

«Красюк» возникает при старении яиц и при продолжительном хранении в несоответствующих условиях. Старение яиц сопровождается потерей воды и перемещением части ее в желток в силу того, что желточная оболочка становится более проницаемой и менее эластичной. Желток увеличивается и принимает плоскую форму. Оболочка разрывается, и белок смешивается с желтком. В пищу такие яйца непригодны.

«Кровяное кольцо» — порок, возникающий в оплодотворенном яйце при развитии зародыша в условиях повышенной температуры (21 °С и выше), когда на его поверхности видны (при просвечивании) кровеносные сосуды в виде кольца неправильной формы. В дальнейшем зародыш погибает («задохлик»). Такие яйца направляют на промышленную переработку.

«Тумак» — яйца, в которых вся внутренняя поверхность скорлупы покрыта плесенью. Такие яйца уничтожают.

Яйца «миражные» также относят к техническому браку. В эту категорию входят отходы инкубации после первого просмотра, преимущественно неоплодотворенные яйца, с зародышами, замершими на более поздних стадиях развития.

Сбор, сортировка, обработка, упаковка и транспортирование яиц. Качество яиц во многом зависит от соблюдения правил их получения, упаковки и транспортировки. Для снижения количества загрязненных яиц нужно тщательно следить за чистотой гнезд, клеток, яйцесборочного оборудования и тары.

Яйца следует собирать не менее 4 раз в день. Следует помнить, что наиболее интенсивно куры несутся с 8 до 11 ч. После сбора яйца сортируют по качеству с помощью овоскопирования и по массе с помощью яйцесортировальной машины. Отобранные яйца маркируют и складывают в специальные прокладки по 30 яиц в каждой, которые, в свою очередь, помещают в ящики вместимостью 360 яиц из гофрированного картона.

При транспортировании пищевых яиц к месту назначения используют специальные вагоны и машины с изотермическим кузовом.

Загрязненные яйца перед реализацией необходимо предварительно вымыть. Существует целый ряд яйцемоечных машин: ЯМ-300, РЗ-ФПМ, М-4М и др. Общий принцип работы на этих машинах следующий: яйца подают в моечное отделение, где их орошают 0,5%-м раствором кальцинированной соды или синтетическими моющими растворами, а затем моют щетками, горячей водой, ополаскивают и направляют в сушильную камеру. После подсушивания яйца дезинфицируют под ультрафиолетовыми излучателями.

Хранение яиц. В процессе хранения яиц качество их ухудшается. За счет испарения влаги увеличивается воздушная камера, разжижается белок, происходит смещение желтка и белка и т. д. При длительном хранении белок яйца теряет свои бактерицидные свойства, поэтому в яйце может происходить размножение бактерий, грибов, накопление токсических веществ.

Существует целый ряд приемов, позволяющих увеличить срок хранения яиц без существенного снижения их качества: хранение яиц при пониженных температурах, в озоновой среде, обработка минеральными маслами, покрытие скорлупы парафиноканифольным препаратом, применение герметичной упаковки.

На длительное хранение отбирают чистые, без повреждения скорлупы и других пороков яйца. Закладывать на хранение желательные яйца, несенные в течение 3 дней. Их предварительно охлаждают до температуры хранения в специальной камере. Вначале температуру устанавливают на 2—3 °С ниже температуры яиц, затем ее понижают на 1 °С в час. Относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 75—80 % при скорости движения воздуха 0,3—0,5 м/с. Процесс охлаждения в зависимости от первоначальной температуры длится 2—3 дня и заканчивается при достижении температуры яиц 2—3 °С, после этого яйца помещают в каме-

ру хранения. Оптимальная температура хранения яиц  $-2,5^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности 80—85 %.

Вынимаемые из холодильника яйца необходимо предохранить от резких перепадов температуры, чтобы не вызвать отпотевание яиц. В теплое время года яйца помещают в обогреватель, где постепенно повышают температуру яиц при активном их вентилировании. Биохимические изменения в яйце в период хранения тесно связаны с потерей влаги, вследствие чего происходит перераспределение воды между желтком и белком и разжижение плотной фракции белка. При правильной организации яйца в холодильниках можно хранить до 6 мес.

Суть других приемов хранения яиц заключается в изолировании содержимого яйца от воздействий внешней среды.

Обработка яиц минеральными маслами приводит к образованию на скорлупе тонкой быстровысыхающей пленки, которая хорошо закрывает поры. Обработку проводят не позднее 48 ч после снесения яиц. Срок хранения яиц до 90 дней. Аналогична схема применения парафиноканифольного препарата.

Увеличивает срок хранения яиц и озонирование воздуха, так как озон тормозит развитие плесневых грибов и бактерий на поверхности скорлупы.

Довольно эффективен прием хранения яиц в герметично закрытой таре. Для этой цели используют пленки из полиэтилена и поливинилхлорида. Яйца, упакованные в полимерную герметичную тару, меньше выделяют диоксида углерода и влаги. При этом яйца предварительно обрабатывают озоном.

Прогрессивной является технология глубокой переработки яиц, которая включает в себя производство меланжа и сухого яичного порошка. Глубокая переработка яиц позволяет значительно увеличивать срок их хранения, облегчает транспортировку и исключает потери от боя яиц.

Технология производства меланжа. Меланж (в переводе с французского — смешивание) представляет собой смесь белка и желтка. Существует технология приготовления меланжа отдельно из белка и желтка. Требования, предъявляемые к качеству яичного меланжа, представлены в таблице 101.

Меланж высокого качества можно получить только из яиц с целой и чистой скорлупой. Яйца с загрязненной скорлупой могут быть использованы для производства меланжа, только если с момента их снесения до санитарной обработки прошло не более 5 дней и хранились они при температуре не выше  $20^{\circ}\text{C}$ .

Санитарная обработка яиц перед приготовлением меланжа заключается в мойке, сушке и дезинфекции. Дезинфицируют яйца на большинстве предприятий озоном.

Во время приготовления меланжа поддерживают постоянную стерильность продукта, иначе при попадании яиц, обсемененных микроорганизмами, происходит загрязнение всей полученной массы. Размножение микроорганизмов происходит очень быстро, так

## 101. Качественные характеристики яичного меланжа

Показатель	Яичный меланж	Желток	Белок
Цвет	Темно-оранжевый в размороженном состоянии и от светло-желтого до светлого после замораживания	Палево-желтый в размороженном состоянии и от желтого до палевого-желтого после замораживания	От беловато-палевого до желтовато-зеленого в мороженом состоянии и палево-зеленый после замораживания
Запах	Свойственный данному продукту, без постороннего запаха		
Вкус	Свойственный данному продукту, без постороннего привкуса		
Наличие бугорка на поверхности	В мороженом продукте наличие бугорка на поверхности обязательно		
Содержание:			
влаги, %, не более	75	54	88
жира, %, не менее	10	27	Следы
Кислотность, °Т, не более	15	30	—
Концентрация водородных ионов (рН)	Не ниже 7	Не ниже 5,9	Не ниже 8
Температура внутри продукта, °С, не выше	5	5	5
Обрывы градинок		Допускаются	
Осколки скорлупы и другие посторонние примеси		Не допускаются	

как содержимое яйца служит для них хорошей питательной средой.

Технологический процесс производства меланжа включает в себя следующие операции: приемка яиц, сортировка и санитарная обработка; разбивание яиц, извлечение содержимого, разделение на белок и желток; накопление яичной массы, ее фильтрация и перемешивание, пастеризация для удаления микрофлоры.

Вымытые, продезинфицированные и просушенные яйца поступают в узел разбивания, где содержимое яйца отделяют от скорлупы, а при необходимости — белок от желтка.

Далее яичную массу фильтруют, пастеризуют при температуре 58—62 °С и охлаждают. Меланж при помощи дозаторов фасуют в металлические банки вместимостью 10, 8, 4,5 и 2,8 кг, которые в последующем замораживают при температуре — 18...—20 °С.

Существует технология замораживания меланжа в герметично закрытых полиэтиленовых пакетах. Это значительно дешевле.

Недопустимо многократное замораживание и оттаивание продукта, так как снижается его пищевая ценность. Хранят мороженый меланж при температуре не выше — 8—9 °С и относительной влажности воздуха 70—85 % не более 7 мес.

Технология производства яичного порошка. Яичный порошок — это высокопитательный пищевой продукт, изготавливаемый из целых яиц, относящихся к категории столовых, а также из меланжа. Используют яйца и с поврежденной

скорлупой, но без признаков «течи» и со сроком хранения не более 1 дня с момента снесения. В связи с удалением воды из яичной массы в процессе приготовления яичного порошка создаются условия, при которых развитие микроорганизмов не происходит.

При производстве яичного порошка яичную массу подготавливают так же, как и при выработке меланжа. Если для производства яичного порошка используют мороженный меланж, то его предварительно размораживают при температуре не выше 24 °С.

Сушат меланж на различных установках с дисковыми (центробежными) и форсуночными распылителями. Денатурация яичных белков происходит при температуре 52—60 °С.

Чтобы порошок сохранял высокие пищевые качества, он должен быть стерильным, иначе при длительном хранении в нем начнут развиваться микроорганизмы, что может привести к возникновению пищевых токсикоинфекций.

При сушке яичной массы происходит концентрация веществ, то есть процентное соотношение белка, жира и золы резко возрастает. Примерная норма выхода яичного порошка влажностью 17 % составляет 27,4 % используемой яичной массы.

Яичный порошок должен иметь светло-желтый цвет, порошкообразную консистенцию, быть без комочков, со вкусом и запахом высушенного яйца. В таблице 102 приведен химический состав яичного порошка.

102. Химический состав яичного порошка, %

Составные части	Яичный порошок	Сухой белок	Сухой желток
Вода	6,6	12,6	5,2
Белковые вещества	43,2	73,4	35,4
Азотистые небелковые вещества	5,8	8,5	2,8
Жир	40,9	0,3	53,2
Зола	3,5	5,2	3,4

Яичный порошок отличается высокой гигроскопичностью и значительным содержанием жира, поэтому он быстро портится под воздействием влаги, кислорода воздуха, света и повышенной температуры. Хранить его надо в герметичной упаковке (в металлических банках или запаянных полиэтиленовых пакетах). При температуре не более 20 °С и относительной влажности воздуха 50—50 % срок хранения составляет 6 мес. При температуре 2 °С и ниже яичный порошок может храниться 2 года.

### 9.3. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЕРО-ПУХОВОГО СЫРЬЯ

В зависимости от функционального назначения различают следующие виды перьев: контурные, пух и промежуточные. Каждый вид в зависимости от его строения имеет свою ценность для производства товаров массового спроса (см. раздел 3.3). Наиболее ценны пуховые перья.

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

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

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

#### **9.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ БЕЛКОВЫХ КОРМОВ ИЗ ОТХОДОВ ПРОДУКТОВ ПТИЦЕВОДСТВА**

В качестве сырья для выработки кормов животного происхождения используют отходы, получаемые при переработке птицы (кровь, кишечник, легкие, почки, селезенка, яичники, семенники, кутикула мышечных желудков, а также кости, сухожилия, головы и ноги); тушки больной и павшей птицы, допускаемые правилами ветеринарно-санитарной экспертизы к переработке их на корма; отходы инкубации и выбракованных суточных цыплят; малоценное перо (подкрылок); отходы фабрик перо-пуховых изделий и др.

Сырье, используемое при производстве кормов животного происхождения и технического жира, подразделяют на две группы: нежиродержащее (жира не более 16 % сухого остатка), которое используют для производства кормовой муки (кости, сухожилия, головы, ноги, кишечник, подкрылок); жиродержащее (жира более 16 % сухого остатка), из которого вырабатывают технический жир и кормовую муку (тушки больной и павшей птицы, брак колбасного и кулинарного производства, испорченный жир, жир после обжарки котлет, пирожков, отходы инкубации).

Переработка сырья заключается в частичном обезвоживании, жарке, стерилизации и сушке муки.

Кормовую муку животного происхождения в зависимости от исходного сырья подразделяют на мясокостную, мясную, костную, кровяную и перьевую.

Благодаря большому содержанию полноценных белков, солей кальция и фосфора сухие корма животного происхождения являются продуктом высокой кормовой ценности. Жир повышает кормовую ценность муки, но при высоком содержании жира мука быстрее портится за счет его окисления. Поэтому для сохранения качества кормовой муки в ее состав вводят различные антиоксиданты.

Животный технический жир широко применяют для выработки мыла, глицерина, смазочных масел, в кожевенном, текстильном производстве и т. д.

## 9.5. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОМЕТА

Одна курица выделяет до 200 г помета в день с содержанием 20 % сухих веществ (или 40 г сухого помета). В сухом помете содержится около 10 % переваримого протеина и небелкового азота в количестве, эквивалентном 20 % сухого протеина (см. табл. 17). Таким образом, около 60 % скормленного птице протеина выделяется с пометом и после соответствующей обработки его можно повторно использовать. В ряде стран сухой помет применяют в качестве кормового средства в рационах для крупного рогатого скота.

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

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

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

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

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

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

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

# ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Нормы содержания аминокислот в комбикормах для сельскохозяйственной птицы, %

Вид и возраст птицы, нед	Лизин	Метионин	Метионин + цистин	Триптофан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолейцин	Фенилаланин	Фенилаланин + тирозин	Треонин	Валин	Глицин
<b>Куры яичных кроссов:</b>													
1—7	1,00	0,40	0,75	0,20	1,10	0,35	1,40	0,70	0,63	1,20	0,70	0,80	1,00
8—16	0,65	0,30	0,55	0,15	0,82	0,27	1,05	0,52	0,47	0,90	0,53	0,60	0,75
17—20	0,80	0,33	0,65	0,16	0,88	0,28	1,12	0,56	0,50	0,96	0,55	0,64	0,80
21—45	0,80	0,35	0,65	0,17	0,90	0,34	1,30	0,66	0,54	0,94	0,56	0,64	0,79
46 и старше	0,75	0,32	0,62	0,16	0,85	0,32	1,28	0,62	0,51	0,88	0,50	0,60	0,71
<b>Куры мясных кроссов:</b>													
1—7	1,00	0,45	0,75	0,22	1,12	0,40	1,40	0,75	0,70	1,27	0,70	0,90	1,00
8—13	0,70	0,34	0,60	0,16	0,80	0,29	0,95	0,56	0,50	0,85	0,50	0,60	0,80
14—18	0,65	0,30	0,53	0,14	0,76	0,25	0,93	0,50	0,48	0,88	0,49	0,56	0,70
19—23	0,73	0,34	0,60	0,16	0,85	0,28	1,12	0,62	0,54	0,91	0,54	0,64	0,80
24—49	0,80	0,36	0,62	0,18	0,92	0,32	1,20	0,66	0,71	1,03	0,56	0,65	0,82
50 и старше	0,70	0,33	0,56	0,16	0,80	0,29	0,95	0,56	0,48	0,83	0,50	0,60	0,80
<b>Куры мясные («мини»):</b>													
1—8	1,00	0,45	0,75	0,22	1,12	0,40	1,40	0,75	0,70	1,27	0,70	0,90	1,00
9—18	0,70	0,34	0,60	0,16	0,80	0,29	0,95	0,56	0,50	0,85	0,50	0,60	0,80
19—24	0,72	0,35	0,62	0,16	0,82	0,30	0,98	0,58	0,52	0,88	0,52	0,62	0,82
25—49	0,80	0,36	0,62	0,18	0,92	0,32	1,20	0,66	0,71	1,03	0,56	0,65	0,82
50 и старше	0,70	0,33	0,56	0,16	0,80	0,29	0,95	0,56	0,48	0,83	0,50	0,60	0,80
<b>Цыплята-бройлеры (2-фазное кормление):</b>													
1—4	1,25	0,48	0,92	0,23	1,25	0,48	1,61	0,88	0,80	1,49	0,84	0,98	1,04
5 и старше	1,14	0,44	0,84	0,21	1,14	0,44	1,47	0,80	0,74	1,37	0,77	0,89	0,95



Цыплята-бройлеры  
(3-фазное кормле-  
ние):

1—3	1,25	0,50	0,92	0,23	1,25	0,48	1,61	0,88	0,80	1,49	0,84	0,98	1,04
4—5	1,14	0,45	0,84	0,21	1,14	0,44	1,47	0,80	0,74	1,39	0,77	0,89	0,95
6—7	1,09	0,43	0,80	0,20	1,09	0,42	1,40	0,76	0,69	1,30	0,73	0,85	0,90

Петухи:

яичных кроссов	0,70	0,30	0,57	0,16	0,85	0,32	1,28	0,62	0,51	0,88	0,43	0,60	0,74
мясных кроссов	0,63	0,26	0,49	0,14	0,74	0,28	1,12	0,54	0,45	0,84	0,37	0,53	0,65

Индийки среднего  
типа:

1—8	1,60	0,55	0,97	0,28	1,64	0,53	1,86	1,18	1,18	1,94	0,97	1,30	1,26
9—13	1,20	0,46	0,81	0,23	1,26	0,44	1,49	0,97	0,97	1,62	0,78	1,04	0,94
14—17	0,97	0,37	0,65	0,20	1,07	0,39	1,46	0,87	0,86	1,46	0,71	0,93	0,84
18—30	0,61	0,23	0,41	0,16	0,65	0,29	1,18	0,61	0,63	1,09	0,49	0,72	0,58
31 и старше	0,69	0,27	0,48	0,15	0,73	0,30	1,03	0,65	0,67	1,05	0,53	0,72	0,62

Индийки тяжелого  
типа:

1—4	1,50	0,60	1,00	0,27	1,60	0,60	1,90	1,03	1,00	1,80	1,00	1,20	1,10
5—13	1,19	0,47	0,79	0,21	1,26	0,47	1,50	0,80	0,79	1,42	0,79	0,94	0,86
14—17	1,07	0,43	0,71	0,19	1,11	0,43	1,36	0,74	0,71	1,28	0,71	0,85	0,79
18—30	0,75	0,30	0,50	0,14	0,80	0,30	0,95	0,51	0,50	0,90	0,50	0,60	0,55
31 и старше	0,70	0,32	0,57	0,15	0,86	0,32	1,20	0,50	0,55	0,88	0,40	0,70	0,74
Индюки племненные	0,70	0,32	0,57	0,15	0,86	0,32	1,20	0,50	0,55	0,88	0,40	0,70	0,74

Утки пекинские:

1—3	1,00	0,45	0,77	0,20	1,00	0,40	1,50	0,50	0,80	1,19	0,55	0,80	1,00
4—8	0,89	0,40	0,68	0,18	0,89	0,36	1,33	0,44	0,71	1,06	0,49	0,71	0,89
9—26	0,78	0,35	0,59	0,16	0,77	0,32	1,16	0,38	0,53	0,83	0,43	0,62	0,78
27 и старше	0,70	0,32	0,60	0,17	0,87	0,29	1,24	0,54	0,53	0,91	0,50	0,78	0,75

Утки мясных  
кроссов:

1—3	1,22	0,55	0,82	0,22	1,11	0,44	1,67	0,56	0,44	0,89	0,61	0,89	1,11
4—7	1,00	0,45	0,66	0,18	0,90	0,36	1,35	0,45	0,36	0,72	0,49	0,72	0,90
8—26	0,78	0,35	0,59	0,16	0,77	0,32	1,16	0,38	0,53	0,59	0,43	0,62	0,78
27—43	0,95	0,44	0,68	0,18	1,00	0,40	1,50	0,50	0,50	0,39	0,55	0,80	1,00
44 и старше	0,84	0,39	0,62	0,16	0,89	0,36	1,32	0,44	0,53	0,35	0,49	0,71	0,89

Утята на мясо:

1—2	1,16	0,54	0,82	0,22	1,11	0,44	1,67	0,56	0,44	0,89	0,61	0,89	1,11
3 и старше	0,88	0,39	0,62	0,18	0,89	0,36	1,33	0,44	0,35	0,71	0,49	0,71	0,89

Вид и возраст птицы, нед	Лизин	Мети- онин	Мети- онин + цистин	Трип- тофан	Аргинин	Гисти- дин	Лейцин	Изолей- цин	Фенил- аланин	Фенил- аланин + тирозин	Тreonин	Валин	Глицин
<b>Гуси:</b>													
1—3	1,00	0,50	0,78	0,22	1,00	0,47	1,66	0,67	0,83	1,20	0,61	1,05	1,10
4—8	0,90	0,45	0,70	0,20	0,70	0,42	1,49	0,60	0,74	1,07	0,55	0,94	0,99
9—26	0,70	0,35	0,55	0,16	0,82	0,33	1,15	0,47	0,57	0,83	0,43	0,73	0,77
27 и старше	0,63	0,30	0,55	0,16	0,82	0,33	0,95	0,47	0,49	0,81	0,46	0,67	0,77
<b>Гусята на мясо:</b>													
1—4	1,00	0,50	0,78	0,22	1,00	0,47	1,66	0,67	0,83	1,20	0,61	1,05	1,10
5 и старше	0,88	0,38	0,60	0,18	0,86	0,38	1,33	0,49	0,69	0,91	0,49	0,76	0,89
<b>Цесарки:</b>													
1—4	1,30	0,52	0,92	0,23	1,50	0,92	1,65	0,88	0,85	1,50	0,85	1,50	0,94
5—10	1,10	0,47	0,80	0,20	1,27	0,45	1,43	0,77	0,75	1,31	0,75	0,90	0,82
11—15	0,85	0,37	0,65	0,16	0,98	0,37	1,15	0,63	0,60	1,06	0,60	0,72	0,67
16—28	0,74	0,30	0,57	0,15	0,85	0,32	1,02	0,55	0,54	0,94	0,54	0,64	0,59
29 и старше	0,70	0,34	0,60	0,15	0,87	0,32	1,20	0,55	0,57	0,90	0,47	0,70	0,75
<b>Перепела:</b>													
1—4	1,41	0,61	1,02	0,30	1,57	0,50	1,84	0,99	0,91	0,71	0,99	1,15	1,14
5—6	0,86	0,37	0,62	0,16	0,95	0,30	0,98	0,60	0,55	1,04	0,60	0,70	0,69
7 и старше	1,05	0,44	0,74	0,20	1,20	0,34	1,21	0,73	0,66	1,28	0,66	0,80	0,84
<b>Перепелята на мясо:</b>													
1—4	1,41	0,61	1,02	0,30	1,57	0,50	1,84	0,99	0,91	0,71	0,99	1,15	1,14
5—6	1,00	0,43	0,72	0,19	1,17	0,33	1,18	0,72	0,63	1,18	0,64	0,78	0,82
<b>Фазаны взрослые:</b>													
продуктивный период	1,00	0,45	0,75	0,20	1,20	0,32	1,35	0,95	0,70	1,15	0,70	1,30	0,93
непродуктивный период	0,75	0,30	0,50	0,16	0,90	0,31	0,99	0,70	0,62	0,99	0,50	0,65	0,66
<b>Молодняк фазанов:</b>													
1—3	1,28	0,51	0,85	0,27	1,54	0,52	1,70	1,20	1,07	1,70	0,86	1,11	1,13
4—13	1,02	0,40	0,67	0,22	1,22	0,41	1,34	0,95	0,85	1,35	0,68	0,88	0,89
14—36	0,64	0,25	0,42	0,14	0,77	0,26	0,85	0,60	0,54	0,85	0,43	0,56	0,56

2. Коэффициенты для пересчета элементов на соль и соли на элемент

Элемент	Соль	Коэффициент для пересчета	
		элемента на соль*	соли на элемент
Марганец	Марганца сульфата пентагидрат ( $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ )	4,545	0,221
	Марганца карбонат ( $MnCO_3$ )	2,300	0,435
Цинк	Марганца хлорида тетрагидрат ( $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ )	3,597	0,278
	Цинка сульфата гептагидрат ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ )	4,464	0,225
	Цинка карбонат ( $ZnCO_3$ )	1,727	0,580
Железо	Цинка оксид ( $ZnO$ )	1,369	0,723
	Железа сульфата гептагидрат ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ )	5,128	0,196
	Меди сульфата пентагидрат ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ )	4,237	0,237
Медь	Меди карбонат ( $CuCO_3$ )	1,815	0,553
	Кобальта сульфата гептагидрат ( $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ )	4,831	0,207
	Кобальта дихлорида гексагидрат ( $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ )	4,032	0,248
Йод	Кобальта карбонат ( $CoCO_3$ )	2,222	0,451
	Калия йодид (KI)	1,328	0,754
	Калия йодат ( $KIO_3$ )	1,965	0,590
Селен	Натрия селенит ( $Na_2SeO_3$ )	2,201	0,452

\*Учтено фактическое содержание элементов в используемом сырье.

3. Нормы ввода витаминов в комбикорма, г/т

Вид и возраст птицы, нед	A, млн ME	D <sub>3</sub> , млн ME	E, тыс. ME	K	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>12</sub>	V <sub>3</sub> (PP)	B <sub>5</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	B <sub>11</sub>
Куры-несушки яичных кроссов:														
племенные	12	3	20	2	2	6	20	20	500	20	4	1	0,15	
промышленные	8	2,5	10	1	1	4	20	20	250	20	4	1	0,1	
Куры-несушки мясных кроссов	12,5	3	30	3	2	8	25	25	500	23	4	1	0,15	
Петуши (при искусственном осеменении кур)	10	2	40	2	3	5	20	20	500	20	4	1	0,1	
Индейки, цесарки, перепела	15	1,5	20	2	2	5	20	20	1000	30	4	1,5	0,2	
Индюки племенные	15	1,5	50	2	2	5	20	20	1000	30	4	1,5	0,2	
Утки	10	1,5	10	2	1	5	10	10	500	20	3	0,5	0,1	
Гуси	10	1,5	10	2	1	5	10	10	500	20	2	0,5	0,1	
Молодняк яичных и мясных кур:														
1—8	10	2	20	2	1,5	5	10	10	500	20	2	0,5	0,1	
9 и старше	8	2	10	1	1,0	5	10	10	250	20	1	0,5	0,05	
Цыплята-бройлеры:														
1—4	12	3	30	2	2	5	10	10	500	30	3	0,5	0,1	
5 и старше	10	2,5	20	1	1	5	10	10	500	20	3	0,5	0,05	
Молодняк индеек, цесарок, перепелов:														
1—17	15	2,5	20	2	2	6	15	15	1000	30	4	1,0	0,2	
18—30 (самки ремонтные)	7	1,5	10	2	1	5	10	10	500	20	1	0,5	0,1	
18—30 (самцы ремонтные)	14	2	30	2	2	5	20	20	1000	30	4	1,5	0,2	
Молодняк уток:														
1—8	10	2,5	10	2	1	5	10	10	500	15	2	0,5	0,1	
9—26 (ремонтный)	7	1,5	5	1	1	3	10	10	250	15	1	0,5	0,1	
Молодняк гусей (на мясо):														
1—8	10	2,5	10	2	1	4	10	10	500	20	3	0,5	0,1	
9—26 (ремонтный)	7	1,5	5	1	1	3	10	10	250	20	1	0,5	0,1	

Примечания: 1. Международная единица (МЕ) витамина А соответствует 0,3 мкг ретинола, или 0,344 мкг А-ацетата, или 0,556 мкг А-пальмитата; витамина D<sub>3</sub> — 0,025 мкг холекальциферола; витамина Е — 1 мг токоферолацетата. 2. Аскорбиновую кислоту рекомендуется использовать для птицы в состоянии стресса в дозах от 5 до 150 г/т корма, бройлерам во всех случаях в дозе 50 г/т. 3. Норма витамина В<sub>12</sub> для всех видов птицы 0,025 г/т.

#### 4. Содержание обменной энергии и питательных веществ, %, в кормах

Корм	Обменная энергия в 100 г		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор		Натрий	Линолевая кислота
	ккал	кДж				общий	доступный		
Кукуруза	330	1381	9,0	2,2	0,03	0,25	0,07	0,03	1,80
Пшеница:									
полновесная	295	1234	11,5	2,7	0,04	0,30	0,09	0,02	0,50
щуплая	291	1217	13,0	4,3	0,05	0,42	0,13	0,02	0,48
Ячмень:									
нешелушенный	267	1117	11,0	5,5	0,06	0,34	0,10	0,04	0,78
шелушенный	287	1201	12,2	2,2	0,07	0,35	0,10	0,03	1,03
Овес:									
нешелушенный	257	1075	10,5	10,3	0,12	0,35	0,10	0,04	1,60
шелушенный	295	1234	12,0	4,7	0,12	0,25	0,07	0,03	1,67
Просо:									
нешелушенное	280	1171	10,7	9,0	0,07	0,30	0,09	0,03	1,35
тонкопленчатое	297	1243	13,2	5,8	0,18	0,35	0,10	0,03	1,86
шелушенное	300	1255	11,6	2,1	0,07	0,28	0,08	0,03	1,46
Рожь	238	912	11,4	2,4	0,08	0,30	0,09	0,02	0,66
Сорго	287	1201	9,4	3,3	0,11	0,25	0,07	0,03	1,07
Рис	267	1117	8,3	8,4	0,07	0,23	0,07	0,03	0,58
Тритикале	285	1192	15,1	2,3	0,06	0,34	0,10	0,03	—
Соя:									
топированная	310	1297	26,6	9,5	0,22	0,65	0,19	0,03	6,97
полножирная	349	1460	38,0	5,0	0,30	0,55	0,35	0,03	8,05
Горех	250	1046	20,4	5,4	0,14	0,37	0,11	0,03	—
Бобы кормовые	237	992	25,0	6,6	0,11	0,50	0,15	0,02	—
Люпин кормовой	230	962	32,0	13,5	0,29	0,43	0,13	0,03	—
Отруби:									
пшеничные	172	720	15,0	9,0	0,14	1,00	0,30	0,04	1,70
ржаные	171	715	15,0	7,0	0,11	0,70	0,21	0,04	1,51
Мука рыбная:									
63 %*	285	1192	63,0	—	4,50	2,70	2,65	1,53	0,15
58 %*	275	1151	58,1	—	5,50	4,10	4,02	2,12	0,16
52 %*	265	1109	52,5	—	6,30	4,70	4,61	2,12	0,17

Корм	Обменная энергия в 100 г		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор		Натрий	Линолевая кислота
	ккал	кДж				общий	доступный		
Мука мясокостная:									
44 %*	210	879	44,0	2,0	8,14	4,23	4,14	1,54	0,62
38 %*	210	879	38,0	2,0	9,05	4,80	4,32	1,55	0,51
34 %*	215	900	34,1	2,0	10,50	5,35	4,81	1,55	0,65
Мука мясная:									
50 %*	270	1130	50,0	—	5,60	2,82	2,54	1,44	0,45
45 %*	265	1109	45,0	—	7,30	3,70	3,33	1,50	0,51
Мука:									
перьевая	187	782	79,9	—	0,60	0,56	0,50	0,36	0,98
кровавая	329	1378	82,0	—	0,08	0,20	0,13	0,82	0,20
мясоперьевая	240	1004	50,0	1,1	7,36	3,97	3,57	1,36	1,85
Дрожжи кормовые:									
49 %*	223	933	49,0	1,3	0,49	1,32	1,19	0,16	0,05
42 %*	220	920	42,3	1,5	0,67	1,40	1,26	0,16	0,05
Бнотрин:									
40 %*	215	900	40,4	8,1	0,24	1,07	0,96	0,16	0,20
41 %*	215	900	41,2	5,0	0,20	1,01	0,91	0,16	0,04
Шрот подсолнечниковый:									
43 %*	230	962	42,9	12,5	0,30	1,00	0,50	0,08	0,82
39 %*	224	937	38,8	14,1	0,32	0,91	0,45	0,08	0,93
36 %*	223	933	36,0	14,9	0,42	0,90	0,45	0,08	1,04
Жмых подсолнечниковый:									
30 %*	235	983	30,5	13,9	0,30	1,10	0,55	0,09	2,74
35 %*	260	1088	35,0	10,9	0,30	1,10	0,55	0,09	4,11
Шрот соевый:									
50 %*	265	1109	49,7	7,0	0,39	0,78	0,43	0,05	0,85
42 %*	260	1088	42,0	7,0	0,38	0,65	0,36	0,04	0,54
40 %*	250	1046	40,0	10,6	0,37	0,65	0,36	0,05	0,54

Жмых соевый	280	1171	35,6	7,3	0,42	0,63	0,35	0,04	2,61
Шрот хлопковый:									
38 %*	225	941	37,5	14,0	0,28	1,00	0,50	0,04	0,92
33 %*	220	920	33,0	15,1	0,30	0,96	0,48	0,04	0,78
Жмых хлопковый	243	1017	37,0	11,3	0,36	0,95	0,47	0,06	3,55
Шрот рапсовый	224	937	33,2	12,0	0,70	0,87	0,43	0,10	0,60
Жмых:									
рапсовый	235	983	30,0	13,2	0,80	1,00	0,50	0,07	1,17
горчичный	245	1025	40,9	11,5	0,31	0,36	0,18	0,09	0,96
Шрот:									
арахисовый	310	1302	43,1	7,5	0,14	0,56	0,29	0,02	0,66
льняной	225	941	33,3	9,8	0,33	0,76	0,38	0,06	0,84
Жмых льняной	243	1017	32,5	12,1	0,39	1,01	0,50	0,15	3,59
Мука травяная:									
класса «Экстра»	140	586	20,0	17,0	1,30	0,25	0,10	0,09	0,52
I класса	86	360	17,3	22,0	1,22	0,26	0,13	0,09	0,47
II класса	82	343	15,9	24,0	1,01	0,21	0,10	0,07	0,47
III класса	76	318	14,2	27,1	0,92	0,21	0,10	0,07	0,48
Рыба непилцовая	78	326	17,5	0,30	0,99	0,79	0,77	0,35	—
Молоко сухое обезжиренное	280	1171	33,3	—	1,29	0,98	0,88	0,54	—
Замениватель цельного молока (ЗЦМ)	293	1226	27,7	—	1,15	0,87	0,61	0,33	—
Картофель:									
сырой	67	280	2,0	0,7	0,01	0,05	0,02	0,05	—
сухой	241	1008	10,5	1,2	0,04	0,14	0,06	0,15	—
Свекла сахарная:									
сырая	36	151	1,6	1,6	0,04	0,07	0,03	0,06	—
сухая	227	950	6,3	5,6	0,11	0,13	0,05	0,20	—
Морковь	36	151	1,1	0,9	0,06	0,05	0,03	0,05	—
Тыква желтая	25	105	0,9	—	0,02	0,03	0,01	0,02	—
Люцерна (зеленая масса)	34	142	5,0	3,6	0,46	0,07	0,03	0,02	—
Клевер (зеленая масса)	33	138	3,6	4,2	0,30	0,08	0,04	0,02	—

Продолжение

Корм	Обменная энергия в 100 г		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор		Натрий	Линолевая кислота
	ккал	кДж				общий	доступный		
<b>Жир:</b>									
кормовой животный									
(в среднем)	815	3410	—	—	—	—	—	—	9,20
говяжий	780	3263	—	—	—	—	—	—	3,90
свиной	850	3556	—	—	—	—	—	—	7,80
<b>Масло:</b>									
подсолнечное	853	3569	—	—	—	—	—	—	58,80
рапсовое	845	3535	—	—	—	—	—	—	12,87
Фосфатиды подсолнечные	380	1590	28,1	0,7	0,42	1,07	0,32	0,06	18,77
Монокальцийфосфат (не более 0,3 % фтора)	—	—	—	—	16,4	23,0	23,0	—	—
Дикальцийфосфат (не более 0,3 % фтора)	—	—	—	—	25,0	18,8	18,8	—	—
Трикальцийфосфат (не более 0,3 % фтора)	—	—	—	—	32,0	14,0	12,04	—	—
Мука костная обезжиренная (0,3 % фтора)	33	0,138	7,2	—	21,2	12,4	11,90	2,1	0,14
Известняк (0,5 % Mg)	—	—	—	—	36,0	—	—	—	—
Мел	—	—	—	—	33,0	—	—	—	—
Ракушка (15 % песка и примесей)	—	—	—	—	33,0	—	—	—	—
Соль поваренная	—	—	—	—	—	—	—	37,2	—

\* Содержание сырого протеина.



5. Содержание аминокислот в кормах, %

Корм	Аминокислота												
	Лизин	Метионин	Цистин	Триптофан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолейцин	Фенилаланин	Тирозин	Треонин	Валин	Глицин
Кукуруза	0,28	0,16	0,11	0,08	0,42	0,26	1,20	0,36	0,45	0,37	0,32	0,46	0,36
Пшеница:													
полновесная	0,30	0,16	0,18	0,15	0,55	0,23	0,75	0,42	0,50	0,35	0,30	0,47	0,43
щуплая	0,35	0,20	0,21	0,18	0,71	0,30	0,97	0,55	0,65	0,45	0,43	0,62	0,56
Ячмень:													
нешелушенный	0,40	0,18	0,21	0,13	0,52	0,23	0,74	0,46	0,53	0,32	0,47	0,56	0,43
шелушенный	0,43	0,29	0,10	0,17	0,57	0,25	0,80	0,50	0,58	0,35	0,40	0,62	0,47
Овес:													
нешелушенный	0,38	0,14	0,20	0,15	0,63	0,25	0,73	0,48	0,52	0,57	0,33	0,56	0,56
шелушенный	0,41	0,16	0,20	0,16	0,72	0,30	0,83	0,54	0,59	0,65	0,38	0,64	0,64
Просо:													
нешелушенное	0,23	0,18	0,12	0,15	0,34	0,23	1,05	0,43	0,52	0,38	0,32	0,52	0,29
тонколенчатое	0,33	0,34	0,19	0,16	0,42	0,28	1,29	0,53	0,64	0,47	0,34	0,64	0,36
шелушенное	0,26	0,32	0,12	0,15	0,44	0,25	1,34	0,49	0,62	0,46	0,46	0,61	0,29
Рожь	0,39	0,18	0,17	0,11	0,46	0,23	0,70	0,50	0,55	0,29	0,37	0,57	0,29
Сорго	0,23	0,15	0,14	0,10	0,34	0,21	1,19	0,39	0,46	0,29	0,30	0,48	0,29
Рис	0,29	0,16	0,17	0,09	0,47	0,09	0,57	0,35	0,37	—	0,28	0,48	—
Тритикале	0,41	0,14	0,19	0,14	0,73	0,33	0,97	0,50	0,63	0,41	0,37	0,65	0,61
Рапс озимый (зерно)	1,24	0,60	0,72	0,19	1,50	0,89	1,79	1,00	1,05	0,47	1,10	1,27	1,23
Соя тостированная	2,10	0,48	0,50	0,36	2,62	0,90	2,70	1,70	1,74	1,02	1,40	1,60	1,50
Горох	1,40	0,19	0,16	0,16	1,34	0,67	0,97	0,96	0,89	0,49	0,76	0,96	0,77
Бобы кормовые	1,40	0,24	0,28	0,28	2,00	0,74	1,93	1,40	1,00	0,80	0,90	1,30	1,08
Люпин кормовой	1,45	0,37	0,37	0,21	3,03	0,96	3,32	3,32	1,37	—	0,90	1,13	0,90
Отруби:													
пшеничные	0,55	0,16	0,21	0,20	0,87	0,37	0,92	0,63	0,50	0,38	0,33	0,75	0,73
ржаные	0,54	0,16	0,21	0,10	0,61	0,27	0,95	0,61	0,44	0,35	0,59	0,59	0,66

Корм	Аминокислота												
	Лизин	Метионин	Цистин	Триптофан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолейцин	Фенилаланин	Тирозин	Треонин	Валин	Глицин
<b>Мука рыбная:</b>													
63 %*	5,05	1,66	1,19	0,65	3,77	1,38	4,44	2,76	2,71	1,98	2,71	3,50	4,34
58 %*	4,66	1,53	1,10	0,60	3,48	1,27	4,10	2,50	2,50	1,77	2,50	3,24	4,00
52 %*	4,21	1,38	1,00	0,54	3,15	1,15	3,70	2,30	2,26	1,60	2,26	2,92	3,62
<b>Мука мясокостная:</b>													
44 %*	2,38	0,62	0,34	0,40	2,97	0,71	2,62	1,49	1,62	1,49	1,49	2,16	3,29
38 %*	2,00	0,52	0,29	0,34	2,50	0,60	2,20	1,25	1,36	1,25	1,25	1,82	2,77
34 %*	1,74	0,50	0,27	0,33	2,25	0,54	1,98	1,13	1,22	0,74	1,13	1,64	2,49
<b>Мука мясная:</b>													
50 %*	3,35	0,83	0,43	0,41	3,15	0,80	2,59	1,32	1,43	1,02	1,47	1,47	7,41
45 %*	3,02	0,75	0,38	0,37	2,83	0,72	2,33	1,19	1,28	0,92	1,32	1,80	6,67
<b>Мука костная:</b>													
необезжиренная	0,70	0,25	0,14	0,10	—	—	—	—	—	—	0,30	—	—
обезжиренная (0,3 % фтора)	0,33	0,06	0,08	0,06	—	—	—	—	—	—	0,12	—	—
<b>Мука из гидролизованного пера (80 %)*</b>													
Мука кровяная (75 %)*	1,57	0,42	3,58	0,40	6,40	0,35	7,08	4,60	4,00	2,00	3,92	7,41	6,60
Мука кровяная (75 %)*	6,20	0,91	1,14	1,06	3,36	4,90	9,00	0,75	5,40	2,25	3,30	6,97	3,36
<b>Дрожжи кормовые:</b>													
49 %*	3,32	0,49	0,41	0,64	2,38	0,87	3,29	2,41	1,98	1,52	2,40	2,68	2,11
42 %*	2,85	0,42	0,35	0,55	2,04	0,75	2,82	2,07	1,70	1,30	2,06	2,30	1,81
<b>Биотрин:</b>													
40 %	1,28	0,62	0,35	—	1,87	1,07	2,42	1,29	1,31	0,94	1,48	1,81	1,72
41 %*	1,54	0,47	0,36	—	1,74	1,03	1,77	1,10	1,15	1,13	1,34	1,42	1,22
<b>Семена подсолнечника с лузгой</b>													
	1,18	0,38	0,19	0,45	2,30	0,55	1,60	1,00	1,15	—	0,45	1,60	—

Шрот подсолнечни-  
ковий:

43 %*	1,40	0,90	0,72	0,54	3,34	1,08	2,65	1,88	1,99	1,27	1,55	2,24	2,43
39 %*	1,33	0,78	0,65	0,46	3,02	0,98	2,40	1,70	1,80	1,15	1,40	2,03	2,20
36 %*	1,20	0,68	0,54	0,43	2,80	0,91	2,23	1,58	1,67	1,07	1,30	1,88	2,04

Жмых подсолнечни-  
ковий:

30 %*	0,85	0,73	0,41	0,42	2,16	0,87	1,78	1,25	1,33	0,87	1,28	1,60	1,99
35 %*	0,97	0,84	0,47	0,49	2,52	1,02	2,12	1,47	1,55	1,02	1,47	1,86	2,32

Шрот соевый:

50 %*	2,84	0,66	0,76	0,60	3,63	1,28	3,83	2,48	2,52	1,73	2,00	2,56	2,04
42 %*	2,71	0,60	0,63	0,59	3,07	1,08	3,24	2,05	2,13	1,46	1,68	2,17	1,72
40 %*	2,36	0,47	0,61	0,56	2,92	1,02	3,09	1,95	2,03	1,39	1,60	2,07	1,64

Жмых соевый (36 %)

36 %*	2,26	0,45	0,49	0,55	2,60	0,83	2,72	1,75	1,90	1,24	1,51	1,83	1,48
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Шрот хлопковый:

38 %*	1,70	0,50	0,73	0,50	3,80	0,90	2,26	1,27	1,90	0,96	1,22	1,76	1,48
33 %*	1,40	0,48	0,61	0,44	3,34	0,79	1,99	1,12	1,67	0,84	1,08	1,55	1,30

Жмых хлопковый  
(37 %)\*

37 %*	1,59	0,44	0,57	0,50	3,77	1,00	2,18	1,30	1,90	0,96	1,20	1,78	1,46
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Шрот рапсовый

37 %*	2,04	0,95	1,08	0,47	2,22	1,34	2,71	1,51	1,69	0,62	1,65	2,13	2,08
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Жмых:

рапсовый	1,62	0,79	0,63	0,41	2,04	1,21	2,39	1,33	1,38	0,79	1,46	1,47	1,36
горчичный	2,07	0,60	0,60	0,55	2,03	1,07	2,30	1,80	1,94	0,78	1,86	1,24	1,99

Шрот льняной  
(33 %)\*

33 %*	1,21	0,53	0,60	0,52	3,11	0,73	2,05	1,65	1,39	0,86	1,23	1,75	1,46
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Жмых льняной

33 %*	1,24	0,56	0,47	0,47	3,00	0,71	2,00	1,61	1,28	0,72	1,02	1,71	1,43
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Шрот арахисовый  
(42 %)\*

42 %*	1,52	0,50	0,64	0,42	4,74	0,95	2,57	1,45	2,07	1,53	1,07	1,74	2,30
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Жмых арахисовый

42 %*	1,58	0,45	0,59	0,51	5,19	1,08	2,94	1,65	2,18	1,75	1,23	2,00	2,64
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Мука травяная:

Мука травяная:	0,94	0,30	0,22	0,31	0,90	0,37	1,33	0,83	0,85	0,69	0,82	0,96	0,92
----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

класса «Экстра»  
(20 %)\*

20 %*	0,79	0,27	0,16	0,27	0,78	0,32	1,15	0,72	0,74	0,60	0,71	0,83	0,80
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

I класса (17 %)\*

17 %*	0,68	0,17	0,15	0,24	0,72	0,29	1,06	0,66	0,68	0,55	0,67	0,76	0,74
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

II класса (16 %)\*

16 %*													
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Корм	Аминокислота												
	Лизин	Метионин	Цистин	Триптофан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолейцин	Фенилаланин	Тирозин	Тreonин	Валин	Глицин
III класса (14 %)*	0,58	0,16	0,08	0,24	0,64	0,26	0,94	0,59	0,60	0,49	0,60	0,68	0,65
Рыба непищевая	1,20	0,54	0,21	0,19	1,40	0,41	1,23	0,72	0,67	0,53	0,77	0,71	1,01
Молоко сухое обезжиренное (33 %)*	2,85	0,81	0,40	0,43	1,43	0,83	3,23	2,15	1,26	1,01	1,43	2,15	0,20
Заменитель цельного молока (ЗЦМ)	1,86	0,67	0,22	0,35	1,05	0,62	2,59	1,76	1,02	0,78	1,02	1,73	0,15
Сыворотка молочная сухая	0,80	0,19	0,24	0,12	0,27	0,17	0,96	0,69	0,38	0,26	0,55	0,63	0,11
Яйца куриные сырые	0,82	0,43	0,29	0,21	0,82	0,30	0,98	1,00	0,71	0,40	0,62	0,95	0,49
Картофель:													
сырой	0,08	0,03	0,03	0,03	0,09	0,04	0,13	0,07	0,07	0,07	0,07	0,03	0,07
сухой	0,42	0,16	0,16	0,16	0,34	0,13	0,54	0,32	0,37	0,32	0,33	0,43	0,37
Свекла сахарная сухая	0,19	0,05	0,08	0,05	0,21	0,13	0,30	0,18	0,18	0,20	0,20	0,28	0,23
Люцерна (зеленая масса)	0,24	0,07	0,06	0,13	0,26	0,11	0,36	0,21	0,21	0,09	0,22	0,28	0,19
Клевер (зеленая масса)	0,17	0,06	0,05	0,07	0,23	0,08	0,29	0,17	0,13	0,07	0,19	0,17	0,14
Морковь сырая	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,08	0,05	0,09	0,05	0,03	0,05	0,04
Тыква желтая сырая	0,05	0,01	—	0,01	0,03	0,01	0,05	0,03	0,03	0,05	0,03	0,04	—
Тапиока	0,13	0,03	0,02	0,05	0,12	0,03	0,12	0,07	0,07	—	0,07	0,09	0,08
Барда послепиртовал (сухая ячменная)	0,85	0,70	0,73	0,77	1,17	1,77	2,70	1,42	1,66	1,10	1,16	1,83	1,39
Фосфатиды подсолнечниковые	1,19	0,39	0,30	0,21	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Содержание сырого протеина.

# ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ



## А

Аберрация 124  
Авитаминоз 246, 248  
Аллantoис 220, 233  
Аллели 118, 119  
— множественные 179  
Амнион 219  
Анализ дисперсионный 150, 158  
— корреляционный 35, 133  
— регрессивный 157, 163  
Анеуплоидия 124  
Аномалии генетические 124, 132  
Антибиотики 268  
Антиоксиданты 267  
Аутбридинг 172  
Аутосексность 84, 130  
Аутосомы 123

## Б

Белок яйца 49  
Биомасса 260, 283  
Биотехнология 112, 177  
Бластодиск 216  
Бластомеры 216, 217  
Бонитировка 166  
Бройлер 60, 318  
Брудер 310, 321, 324

## В

Варианса 133  
Вентиляция в инкубаторе 228  
— в птичнике 304, 314  
Взаимодействие генотип  $\times$  среда 149, 150, 151  
Влажность воздуха 225, 229, 292, 295  
Выбраковка 164, 194, 195, 353  
Выгул 335, 337, 341  
Вывод 215, 230  
Выводимость яиц 215, 234

Выращивание клеточное 293, 313  
— комбинированное 312

## Г

Гаметогенез 123  
Гаметы 123  
Гастрюляция 217  
Ген 118  
— аддитивный 126  
— доминантный 127, 128  
— летальный, полuletальный 128  
— маркерный 37  
— модификатор 128  
— рецессивный 126, 128  
— структурный 119  
Генерация 148, 160  
Генетика популяций 145  
Геном 140  
Генотип 125  
Генофонд 110  
Гетерозиготность 136, 139  
Гетерозис 77, 138  
Гетероплоидия 124  
Гибридизация межвидовая 176, 177  
Гибриды 170, 173  
Гипервитаминоз 246, 248  
Гиповитаминоз 246  
Гнездо контрольное 58, 303, 315, 326, 334  
— селекционное 165, 186, 191, 198, 202, 205, 209  
Гомозиготность 136, 137  
Гравий 268  
Градинки 46, 48  
Гребень 27, 28, 299  
Группы крови 37  
— сцепления генов 129, 130

## Д

Дезинфекция 221, 225, 319  
— в инкубации 221  
— в птичнике 294, 319, 333

Деление редуционное 123  
— эквационное 123  
Депрессия инбредная 134  
Деформация яиц упругая 55, 222  
Дифференциал селекционный 159  
ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) 117, 118  
Доминирование неполное 126, 127  
— полное 126

## Ж

Железы внутренней секреции 44  
Желток яйца 48, 50  
Жизнеспособность птицы 134, 171  
Жир технический 75

## З

Завод племенной 115, 190, 198, 201, 204  
«Задохлики» 229, 377  
Закладка яиц 221, 296  
Закон генетического равновесия (закон Харди—Вайнберга) 146  
Законы Г. Менделя 126  
Зародыш 216, 218  
Затраты корма 72, 189, 197  
Зигота 123  
Зоб 22  
Зрелость половая 53  
— физиологическая 80

## И

Изменчивость 177  
— комбинативная 131  
— корреляционная 133  
— модификационная 132  
— мутационная 131, 132  
— онтогенетическая 131  
Иммуногенетика 37  
Инбридинг 133  
Индекс селекционный 161, 162  
— телосложения 33, 34  
— формы яйца 54, 222  
Инженерия генная 151, 152  
Инкубатор 226, 228, 234  
Инкубаторий 220  
Инкубация яиц 228, 230, 231  
Инстинкт насиживания 195, 197, 326  
Интерьер 36

## К

Камера воздушная 48, 49, 223, 376  
Каннибализм 298  
Кариотип 122  
Каротин 246, 259  
Карты хромосом 130  
Качества воспроизводительные 65, 185

— мясные 66, 67  
Клетка 122, 123  
— половая 123  
— соматическая 123  
Клетка для содержания птицы (клеточная батарея) 293, 300, 305  
Клюв 22, 23, 298, 309  
Код генетический 120  
Кодоминирование 127  
Кодон 120  
Кожа птицы 26, 29, 34  
Колбасы 375  
Комбикорм 262  
Комплементарность 127  
Консервы 370, 375  
Конституция 24, 25  
Контроль биологический 231, 232  
Корма витаминные 258, 259  
— животного происхождения 74, 256, 257, 258  
— зеленые 259, 286  
— зерновые 250, 251, 252, 253, 254  
— минеральные 261, 262  
Кормление ограниченное 271, 275, 283  
— фазовое 275, 279, 282  
Корреляция генетическая 133  
Критерий достоверности 165, 166  
Кровь 36, 382  
«Кровяное кольцо» 232, 377  
Кросс 77, 79, 138, 170  
Кроссинговер 123  
Кроссы индеек 98, 99, 100  
— мясных кур 87, 88, 90  
— уток 101, 102  
— яичных кур 81, 82, 83, 84, 85, 86  
Куропатки 213, 362  
Кутикула 49

## Л

Латенбра 48, 50  
Линии гусей 204  
— индеек 98, 99  
— мини-кур 96, 97  
— мясных кур 88, 89, 90  
— перепелов 107  
— уток 101, 102, 201  
— цесарок 106  
— яичных кур 81, 82, 83, 84, 85, 86  
Линия 77, 170  
— инбредная 137  
— простая 170  
— резервная (экспериментальная) 79  
— синтетическая 170  
— сочетающаяся 170  
Линька 303, 317, 335, 343  
Локус 119  
Лоток выводной 226  
— инкубационный 225, 226

## М

Масса птицы живая 61, 332, 357, 362, 364, 366  
— — убойная 67  
— яичная общая 40  
— яйца 40, 53  
Материал подстилочный 303  
Мейоз 123  
Меланж 379, 380  
Методы разведения 170  
Мечение (маркировка) суточного молодняка 188  
Миграция 147  
Микроклимат 225, 228, 291  
Микролиния 170, 171, 172  
Микроэлементы 245  
Мини-куры 96, 97  
Митоз 123  
Митохондрии 117, 121  
Множитель исходных линий 176, 187, 191, 203  
Модификации 132  
Молодняк на откорме 318, 328, 336, 338, 345, 346  
— ремонтный 293, 309, 322, 330, 339  
Муларды 103, 176  
Мутагенез 131  
Мутации генные (точковые) 131, 147  
— геномные 131, 147  
— хромосомные 131, 147  
Мышцы 4, 68  
Мясо 60

## Н

Набор хромосом 122, 123  
— — гаплоидный 122  
— — диплоидный 122  
Наклев 225, 230, 233  
Насечка 223, 376  
Наследование 126, 127, 130, 148  
— полигенное 126, 185  
— сцепленное 129  
— сцепленное с полом 130, 132  
Наследственность 117  
— цитоплазматическая 117  
— ядерная 117  
Наследуемость, коэффициент наследуемости 155, 156, 157, 158  
Наследуемость реализованная 201  
Недостаток экстерьерный 31, 195  
Нуклеотид 118

## О

Оболочка надскорлупная 49  
Образование яйца 42  
Овоскоп 223, 232, 376

Окраска оперения 64  
Оплодотворение 123, 216  
Оплодотворенность яиц 215, 222  
Определение пола 208, 331, 342  
Органы дыхания 21, 22  
— пищеварения 22  
— половые 42, 43  
— сердечно-сосудистой системы 21  
Освещение искусственное 290, 291  
Осеменение птицы 196, 206, 209, 299, 327  
Отбор дивергентный 153  
— естественный 113, 148, 153  
— искусственный 113, 148, 153  
— косвенный 153, 154  
— направленный 153, 154  
— стабилизирующий 153  
— технологический 153  
Отклонение стандартное 133  
Оценка балльная 63, 202  
— интерьерная 37  
— питательности кормов 236  
— племенной ценности 165, 166  
— суточного молодняка 232

## П

Панмиксия 145  
Партеногенез 196, 197  
Пенетрантность 159  
Перепела 107, 210, 355  
Перья 22, 72  
Питательность корма 235, 236  
Плодовитость 65, 134  
Плотность посадки 293, 303, 322, 326  
— яйца удельная 56  
Поилка 293, 295  
— вакуумная 295, 340  
— желобковая 293, 355  
Повторяемость 158, 159  
Подбор гетерогенный 168  
— гомогенный 168  
— групповой 168  
— индивидуальной 167  
Пол гетерогаметный 123  
— гомогаметный 123  
Полидактеля 128, 130  
Полимеризация 118  
Полимерия 129  
Полиплоидия 124  
Помет 75, 383  
Популяция 145, 178  
— гетерогенная 178  
— малочисленная 111  
Порода 77  
Породообразование 77  
Породы голубей мясных 110, 211, 365  
— гусей 103, 104, 105  
— индеек 97, 98

— кур 80, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95  
— уток 100, 102  
— цесарок 106, 107  
Порошок яичный 380, 381  
Поры скорлупы 48, 49  
Потенциал генетический 189  
Премикс 264  
Препотентность 166  
Признаки селекции 154, 156, 171  
— качественные 57, 67, 191, 195  
— количественные 40, 57, 182, 191, 195  
Прирост абсолютный 61, 62  
— относительный 61, 62  
— среднесуточный 61, 62  
Пробанд 164  
Программа селекции 177, 180  
Продуктивность мясная 60  
— яичная 39, 41  
Промеры 31, 32  
Профаза 123  
Птицефабрика 115, 220

## Р

Работа племенная 113, 182, 188, 195, 200, 204, 207  
Равновесие генетическое 147  
Разведение чистопородное 170  
Расщепление 127, 128  
Режим инкубации 228, 229  
— световой 290, 291, 297, 305, 315, 320  
Резистентность 184  
Рекомбинация 123  
Репликация 118  
Репродукты племенные 115  
— I порядка 115, 116  
— II порядка 115, 116  
Рибосомы 119, 121  
Ритм яйценоскости 59  
РНК (рибонуклеиновая кислота) 117, 118, 119, 120, 121  
— информационная (и-РНК) 117, 119  
— рибосомальная (р-РНК) 117, 118, 119  
— транспортная (т-РНК) 118, 119  
Родословные 163, 171

## С

Сверхдоминирование 127  
Селекция массовая 155  
— комбинированная 156  
— периодическая реципрокная 144  
— по независимым уровням браковки 141  
— семейная 155  
— тандемная последовательная 161  
— циклическая 172  
Семейство 155, 178  
Семья 155, 178

Системы содержания птицы 293, 300, 303, 309, 314, 325, 337  
Скелет 22, 243  
Скорлупа яйца 48, 51  
Скорость оперяемости 63  
— роста 61  
Скрещивание вводное 173, 174  
— воспроизводительное 173  
— диаллельное 143, 144  
— переменное 176  
— поглотительное 173  
— полиаллельное 143, 144  
— промышленное 174, 175  
— реципрокное 179  
Сочетаемость линий 142, 145  
Способность комбинационная 142  
— — общая (ОКС) 142, 143, 144, 145  
— — специфическая (СКС) 142, 143, 144, 145  
Стадо генофондное 111  
— прародительское 175, 185  
— промышленное 175  
— родительское 175, 185  
Станция инкубаторно-птицеводческая (ИПС) 116  
— контрольно-испытательная (КИС) 116  
Страусы 108, 212, 363  
Структура рациона 263, 272, 276, 280, 284  
Сырье перо-пуховое 72, 348

## Т

Температура воздуха в птичнике 291, 295, 310, 314, 319, 331, 350  
— инкубации 228  
Тест-фермы 116, 180  
Технология инкубации 220  
— производства бройлеров 190, 309  
— — мяса 322, 336, 345, 354, 359, 360  
— — яиц 290, 355  
Типы кормления 281, 282  
Токсины 269, 270  
Топкросс 145, 179  
Транскрипция 119  
Транслокация 125  
Трансляция 119  
Триплет 120  
Трисомия 124  
«Тумак» 223  
Тушка полупотрошенная 67, 369  
— потрошенная 67, 370

## У

Убой птицы 368  
Упитанность птицы 360  
Уродства эмбрионов 128



**Ф**

- Фазаны 212, 360
- Фенотип 125
- Фолликулы 42, 43
- Формы кроссов 174, 175, 180
  - — прародительские 174, 175
  - — родительские 174, 175
- Фронт кормления 296, 297, 303, 322, 324
  - поения 236, 297, 303, 322, 324

**Х**

- Халазы 46
- Хондродистрофия молодняка 128, 249
- Хроматин 122
- Хромосомы 122
  - акроцентрические 122, 123
  - метацентрические 122
  - половые 123
  - субметацентрические 122, 123

**Ц**

- Центромера 122
- Цикл яйценоскости 47
- Цитогенетика 125
- Цитоплазма 121

**Ч**

- Частота генная 146, 147
  - генотипов 146, 147

**Ш**

- Шкаф выводной 226

**Э**

- Эволюция птицы 16
- Экстерьер 26, 27, 28, 29, 30
- Эмбрион 216
- Эмбрионы замершие 232
- Энергия корма 236, 237
- Эпистаз 64, 128, 133
- Эффект селекционный 159, 160, 183

**Я**

- Ядро клетки 121
- Яичник 42, 44
- Яйца «бой и насечка» 376
  - инкубационные 222
  - неоплодотворенные 41, 47
  - оплодотворенные 41, 222
  - с загрязненной скорлупой 223
  - с пороками 223
- Яйцевод 42, 45
- Яйцекладка 57, 58
- Яйценоскость 39, 40, 57

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ



1. Агапова З., Лавреньев В., Иванов А. Оценка поведения племенных петухов//Птицеводство. — 1992. — № 9. — С. 8—10.
2. Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве/А. Анкер, С. Венжик, Я. Дохи и др. — М.: Колос, 1982. — 280 с.
3. Аралов А. В. Мясное и любительское голубеводство. — Сергиев Посад, 1999. — 204 с.
4. Благова В. О птицеводстве — на научной сессии РАСХН//Птицеводство. — 2001. — № 5. — с. 2—5.
5. Боголюбский С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы. — М.: Агропромиздат, 1991. — 285 с.
6. Витамины в питании животных (Метаболизм и потребность)/Вальдман А. Р., Сурай П. Ф., Ионов И. А., Сахатцкий Н. И. — Харьков: Оригинал, 1993. — 423 с.
7. Генетика./ Меркурьева Е. К., Абрамова З. В., Бакай А. В., Кочиш И. И. — М.: Агропромиздат, 1991. — 446 с.
8. Горбачева Н. Породы кур и их содержание в приусадебном хозяйстве. — М.: Искусство и мода, 1993. — 143 с.
9. Горюнов Н. А. Разведение и выращивание уток. — М.: Россельхозиздат, 1985. — 53 с.
10. Давтян А. Д. Воспроизводство и искусственное осеменение сельскохозяйственной птицы. — Сергиев Посад, 1999. — 239 с.
11. Дымков А. Б., Мальцев А. Б., Спиридонов И. П. Рекомендации по работе с птицей кросса «Сибиряк» селекции Западно-Сибирской зональной станции по птицеводству. — Омск, 1997. — 118 с.
12. Елизаров Е. С., Егорова А. В., Шахнова Л. В. Племенная работа с мясными курами. — Сергиев Посад, 2000. — 192 с.
13. Захаров И. А. Генетические карты высших организмов. — Л.: Наука, 1979.
14. Киселев Л. Ю., Фатеев В. Н. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы. — М.: Колос, 1983. — 160 с.
15. Коваленко В. П. Электронные помощники селекционера. — Киев: Урожай, 1976. — 88 с.
16. Коган З. М. Признаки экстерьера и интерьера у кур (генетика и хозяйственное значение). — Новосибирск: Наука, 1979. — 295 с.
17. Конференция по птицеводству/Под ред. Н. В. Пигарева и Т. А. Столяра. — Зеленоград, 1999. — 178 с.
18. Кочиш И. И. Селекция в птицеводстве. — М.: Колос, 1992. — 272 с.
19. Кочиш И. И. Куры. — М.: Колос, 1992. — 16 с.
20. Кочиш И. И. Какая несушка перспективнее?//Птицеводство. — 1999. — № 4. — С. 24—25.
21. Кривопишин И. П. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы//Методические рекомендации. — Сергиев Посад, 1997. — 32 с.
22. Марков Ю. Я. Российские конкурсные испытания бройлеров//Птицеводство. — 1994. — № 2. — С. 2—5.
23. Опыт работы бройлерной производственной системы «Смена»/Тучем-

ский Л. И., Безусов Е. А., Гладкова Г. В. и др. — Сергиев Посад. — 1996, 1997, 1998, 1999, 2000 г.

24. Орлов М. В., Силин Э. К. Разведение кур. — М.: Колос, 1981. — 268 с.

25. Орлов М. В. Биологический контроль в инкубации. — М.: Россельхозиздат, 1987. — 223 с.

26. Османян А. К., Бакаева Л. Н., Борисова Е. Ш. Технологические параметры выращивания в клетках крупных бройлеров для глубокой переработки тушек// Известия ТСХА. — 1994. — Вып. 2. — С. 137.

27. Пенионджевич Э. Э., Злочевская К. В., Шахнова Л. В. Разведение и племенное дело в птицеводстве. — М.: Агропромиздат, 1989. — 255 с.

28. Петраш М. От слов — к конкретным делам//Птицеводство. — 2001. — № 5. — С. 45—49.

29. Племенная работа с птицей родительских стад бройлеров/Е. С. Елизаров, А. В. Егорова, Л. В. Шахнова, В. А. Манукян. — Сергиев Посад, 2001. — 43 с.

30. Поляничкин А. А. Популяционная генетика в птицеводстве/Под ред. С. И. Боголюбского. — М.: Колос, 1980. — 271 с.

31. Программа работы с аутосексным четырехлинейным кроссом «Родонит»/Методические рекомендации. — Свердловск, 1996. — 29 с.

32. Промышленное птицеводство/Ф. Ф. Алексеев, М. А. Асриян, Н. Б. Бельченко и др.; Сост. В. И. Фисинин, Г. А. Тардатьян. — М.: Агропромиздат, 1991. — 544 с.

33. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы. — Сергиев Посад, 2000. — 67 с.

34. Рекомендации по работе с кроссом «Хайсекс Браун» (Хайсекс коричневый). — М.: Колос. — 78 с.

35. Руководство по работе с курами мясного кросса «Смена-2». — Сергиев Посад, 1996. — 65 с.

36. Руководство по работе с птицей кросса мясных кур «Конкурент-2». — Сергиев Посад, 1999. — 43 с.

37. Слепухин В. В. Мясные куры в клетках. — Краснодар: КГАУ, 2000. — 247 с.

38. Сметнев С. И. Птицеводство. — Изд. 6-е, перераб. и доп. — М.: Колос, 1978. — 304 с.

39. Смирнов Б. В., Смирнов С. Б. 150 советов птицеводам. — Краснодар: КГАУ, 2001. — 143 с.

40. Смирнов С. Б. Разведение птицы в домашнем и фермерском хозяйстве. — Краснодар: КГАУ, 1997. — 180 с.

41. Третьяков Н. П., Бессарабов Б. Ф. Переработка продуктов птицеводства. — М.: Агропромиздат, 1985. — 287 с.

42. Третьяков Н. П., Бессарабов Б. Ф., Крок Г. С. Инкубация с основами эмбриологии. — М.: Агропромиздат, 1990. — 192 с.

43. Тучемский Л. И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров. — Сергиев Посад, 1999. — 203 с.

44. Фатеев В. Н. Совершенствование технологии производства мяса бройлеров/Сб. науч. трудов. РГАЗУ — агропромышленному комплексу. — М.: РГАЗУ, 2000. — С. 178—179.

45. Фисинин В. И., Столляр Т. А., Коноплева В. И. Применение ресурсосберегающей технологии в производстве мяса птицы. — ВНИИТЭИСХ, 1987. — 52 с.

46. Фисинин В. И., Столляр Т. А. Производство бройлеров. — М.: Агропромиздат, 1989. — 183 с.

47. Фисинин В. И. Птицеводство на рубеже нового столетия //Птицеводство. — 1999. — № 2. — С. 4—8.

48. Фисинин В. И. Перспективы развития птицеводства//Экономика. — 2000. — № 5. — С. 67—73.

49. Штеле А. Л. Повышение качества продуктов птицеводства. — М.: Россельхозиздат, 1979. — 189 с.

# ОГЛАВЛЕНИЕ



<i>Введение</i> .....	3
<b>Глава 1. Происхождение и эволюция сельскохозяйственной птицы</b> .....	11
1.1. Время и место одомашнивания птицы .....	11
1.2. Дикие предки и сородичи домашней птицы .....	13
1.3. Эволюция птицы .....	16
<b>Глава 2. Конституция, экстерьер и интерьер сельскохозяйственной птицы</b> .....	21
2.1. Биологические особенности птицы .....	21
2.2. Конституция птицы .....	24
2.3. Экстерьер птицы и методы его оценки .....	26
2.4. Интерьер птицы и методы его изучения .....	36
<b>Глава 3. Продуктивность сельскохозяйственной птицы</b> .....	39
3.1. Яичная продуктивность .....	39
3.2. Мясная продуктивность .....	60
3.3. Перо-пуховое сырье .....	72
3.4. Побочная продукция птицеводства .....	74
<b>Глава 4. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы</b> .....	77
4.1. Пороодообразование в птицеводстве .....	77
4.2. Классификация пород, породных групп, линий и кроссов .....	78
4.3. Куры .....	78
4.3.1. Яичные куры .....	80
4.3.2. Мясные куры .....	87
4.3.3. Мясо-яичные (общепользовательные) куры .....	90
4.3.4. Декоративные куры .....	94
4.3.5. Спортивные куры .....	95
4.3.6. Мини-куры .....	96
4.4. Индейки .....	97
4.5. Утки .....	100
4.5.1. Кряквенные утки .....	100
4.5.2. Мускусные утки .....	102
4.6. Гуси .....	103
4.7. Цесарки .....	105
4.8. Перепела .....	107
4.9. Страусы .....	108
4.10. Мясные голуби .....	109
4.11. Генотипы промышленного птицеводства .....	110
<b>Глава 5. Племенная работа в птицеводстве</b> .....	113
5.1. Роль и значение племенной работы в увеличении производства птицеводческой продукции .....	113
5.2. Генетические основы селекции .....	117
5.3. Отбор и подбор .....	152
5.4. Методы разведения .....	170
5.4.1. Чистопородное разведение .....	170
5.4.2. Скрещивание .....	173

5.4.3. Межвидовая гибридизация .....	176
5.4.4. Методы выведения новых линий и кроссов птицы .....	177
5.5. Особенности племенной работы с птицей разных видов и направлений продуктивности .....	181
5.5.1. Племенная работа с яичными курами .....	182
5.5.2. Племенная работа с мясными курами .....	188
5.5.3. Племенная работа с индейками .....	195
5.5.4. Племенная работа с утками .....	200
5.5.5. Племенная работа с гусями .....	204
5.5.6. Племенная работа с цесарками .....	207
5.5.7. Племенная работа с птицей других видов .....	210
<b>Глава 6. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы</b> .....	215
6.1. Биологические основы инкубации .....	215
6.2. Технология инкубации .....	220
6.2.1. Инкубаторий и основные типы инкубаторов .....	224
6.2.2. Режим инкубации .....	228
6.2.3. Биологический контроль инкубации .....	231
<b>Глава 7. Кормление сельскохозяйственной птицы</b> .....	235
7.1. Основные принципы нормированного кормления птицы .....	235
7.2. Корма для птицы .....	250
7.3. Производство и использование кормов .....	262
7.4. Особенности кормления птицы разных видов и направлений продуктивности .....	270
7.4.1. Кормление кур яичных линий и кроссов .....	271
7.4.2. Кормление кур мясных линий и кроссов .....	274
7.4.3. Кормление индеек .....	278
7.4.4. Кормление водоплавающей птицы .....	281
7.4.5. Кормление птицы других видов .....	286
<b>Глава 8. Технология промышленного производства птицеводческой продукции</b> .....	290
8.1. Технология производства яиц кур .....	290
8.1.1. Основные принципы организации технологического процесса производства яиц .....	290
8.1.2. Выращивание ремонтного молодняка .....	293
8.1.3. Содержание родительского стада .....	299
8.1.4. Содержание промышленного стада кур-несушек .....	304
8.2. Технология производства мяса бройлеров .....	309
8.2.1. Выращивание ремонтного молодняка .....	309
8.2.2. Содержание родительского стада .....	314
8.2.3. Выращивание цыплят-бройлеров .....	318
8.3. Технология производства мяса индеек .....	322
8.3.1. Выращивание ремонтного молодняка .....	322
8.3.2. Содержание родительского стада .....	325
8.3.3. Выращивание индюшат на мясо .....	328
8.4. Технология производства продуктов утководства .....	330
8.4.1. Выращивание ремонтного молодняка .....	330
8.4.2. Содержание родительского стада .....	333
8.4.3. Выращивание утят на мясо .....	336
8.4.4. Откорм уток на жирную печень .....	338
8.5. Технология производства продуктов гусеводства .....	339
8.5.1. Выращивание ремонтного молодняка .....	339
8.5.2. Содержание родительского стада .....	343
8.5.3. Выращивание гусят на мясо .....	345
8.5.4. Откорм гусей на жирную печень .....	346
8.5.5. Технология получения перо-пухового сырья .....	348
8.6. Технология производства мяса цесарок .....	349
8.6.1. Выращивание ремонтного молодняка .....	349
8.6.2. Содержание родительского стада .....	352
8.6.3. Выращивание цесарят на мясо .....	354

8.7. Технология производства яиц и мяса перепелов .....	355
8.7.1. Выращивание молодняка .....	355
8.7.2. Содержание взрослых перепелов .....	357
8.7.3. Откорм перепелов на мясо .....	359
8.8. Технология производства мяса нетрадиционных видов птицы .....	360
8.8.1. Технология производства мяса фазанов .....	360
8.8.2. Технология производства мяса куропадок .....	362
8.8.3. Технология производства мяса страусов .....	363
8.8.4. Технология производства мяса голубей .....	365
<b>Глава 9. Технология переработки продуктов птицеводства .....</b>	<b>368</b>
9.1. Технология убоя и переработки птицы .....	368
9.2. Технология переработки яиц и производства яичного порошка .....	375
9.3. Технология переработки перо-пухового сырья .....	381
9.4. Технология производства сухих белковых кормов из отходов продуктов птицеводства .....	382
9.5. Технология переработки помета .....	383
<i>Приложения</i> .....	384
<i>Предметный указатель</i> .....	397
<i>Список рекомендуемой литературы</i> .....	402

*Учебное издание*

**Кочиш Иван Иванович  
Петраш Михаил Григорьевич  
Смирнов Сергей Борисович**

**ПТИЦЕВОДСТВО**

Учебник для высших учебных заведений

Художественный редактор *В. А. Чуракова*  
Технический редактор *Н. А. Зубкова*  
Корректор *Г. Д. Кузнецова*

Подписано в печать 02.11.04. Формат 60 × 88 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Гарнитура Ньютон. Печать офсетная. Усл. печ. л. 24,99 + 1,96 вкл.  
Уч.-изд. л. 30,92. Изд. № 010. Доп. тираж 2000 экз. Заказ № 9707.

ООО «Издательство «КолосС», 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 17.  
Почтовый адрес: 129090, Астраханский пер., д. 8. Тел. (095) 280-99-86,  
тел./факс (095) 280-14-63, e-mail: koloss@koloss.ru, наш сайт: www.koloss.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов в ФГУП  
«Производственно-издательский комбинат ВИНТИ»,  
140010, г.Люберцы, Московская область, Октябрьский проспект, 403.  
Тел. 554-21-86

ISBN 5-9532-0038-2



9 785953 200387