

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**

**А.И. Дарьин**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

**Часть 2**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

**Пенза 2023**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**

**Кафедра «Производство продукции животноводства»**

**А.И. Дарьин**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

**В 2 ЧАСТИХ**

Учебное пособие  
для студентов, обучающихся по направлению  
подготовки 36.04.02 Зоотехния  
(квалификация – магистр)

**Часть 2**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

**Пенза 2023**

УДК 636(075)  
ББК 45/46(7)  
Д20

Рецензент: доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ **Г.И. Боряев.**

Издается по решению методической комиссии технологического факультета ФГБОУ ВО Пензенский от 5 июня 2023 г., протокол № 15.

**Дарынин, Александр Иванович**

**Д20** Современные технологии в животноводстве: учебное пособие в 2 частях / А.И. Дарынин; Пензен. гос. аграр. ун-т. – Пенза: ПГАУ, 2023. – Текст электронный.  
Ч.2: Современные технологии в птицеводстве. – 1CD (217)

Учебное пособие «Современные технологии в животноводстве. Часть 2. Современные технологии в птицеводстве» предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния (квалификация – магистр).

В учебном пособии на современном научном уровне изложены вопросы технологии производства продукции птицеводства. Приведены материалы по воспроизведению, выращиванию и содержанию птицы.

УДК 636(075)  
ББК 45/46(7)

© Дарынин А.И., 2023  
© ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	4
1	Экстерьер и конституция сельскохозяйственной птицы.	
	Оценка птицы по экстерьеру .....	6
2	Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы.	
	Оценка яичной продуктивности птицы. Морфология и химический состав яиц.....	30
3	Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы.	
	Инкубаторы.....	50
4	Селекционно-племенная работа в птицеводстве. Яичные и мясные кроссы птицы.....	80
5	Особенности кормления птицы.....	91
6	Технология производства пищевых яиц.....	117
7	Технология выращивания ремонтного молодняка яичных кур.....	131
8	Технология содержания родительского стада на яичной птицефабрике.....	143
9	Технология содержания мясных кур родительского стада и ремонтного молодняка .....	155
10	Технология выращивания цыплят- бройлеров.....	179
11	Технологические расчеты при производстве мяса бройлеров.....	194
	Литература.....	206
	Словарь терминов.....	208

## ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство в большинстве стран мира занимает ведущую роль среди других отраслей сельскохозяйственного производства. В настоящее время наблюдается рост промышленного птицеводства в связи с необходимостью обеспечения населения белками животного происхождения, продуктами питания диетического назначения. Интенсивное развитие промышленного птицеводства стало возможным благодаря повышению роли науки в решении проблем разведения, кормления, содержания птицы, усовершенствованию технического оснащения птицефабрик, производства комбикормов.

Птицеводство выгодно отличается от других отраслей животноводства высокими показателями воспроизводства, оплаты корма продукцией, рентабельностью и окупаемостью капиталовложений. В настоящее время товарное птицеводство переведено на промышленную основу и отличается высокой экономической эффективностью. Производство яиц и мяса птицы в основном сосредоточено в крупных специализированных хозяйствах – птицефабриках, где внедрена комплексная механизация и автоматизация всех производственных процессов, что обеспечивает получение конкурентоспособной продукции высокого качества. Развитие промышленного птицеводства осуществляется на основе использования высокопродуктивной птицы и прогрессивных, безотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, не оказывающих вредного воздействия на окружающую среду.

Всестороннее и глубокое знание современной промышленной технологии производства продуктов птицеводства – важное условие успешной работы специалиста на птицеводческих предприятиях.

Учебное пособие разработано в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные технологии в животноводстве. Часть 2 Современные технологии в птицеводстве» по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния, направленности (профилю) программы: технология производства продукции животноводства.

Дисциплина «Современные технологии в животноводстве. Часть 2. Современные технологии в птицеводстве» входит в цикл дисциплин формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы.

В пособии предусмотрено изучение всех основных разделов курса «Современные технологии в животноводстве», в частности биологических и хозяйственных особенностей различных видов сельскохозяйственной птицы, организации селекционно-племенной работы в птицеводстве, особенностей создания конкурентоспособной гибридной птицы, правильной организации полноценного кормления птицы с целью наиболее полной реализации ее генетического потенциала продуктивности, прогрессивных способов содержания птицы, современных технологий производства продукции птицеводства и ее переработки.

# 1 ЭКСТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ. ОЦЕНКА ПТИЦЫ ПО ЭКСТЕРЬЕРУ

**Цель занятия:** изучить особенности экстерьера и конституции разных видов сельскохозяйственной птицы; освоить методы оценки экстерьера сельскохозяйственной птицы и научиться определять по внешним признакам принадлежность к породе, тип конституции, состояние здоровья, физиологическое состояние, пол и возраст птицы.

**Содержание темы.** Экстерьер (от лат. exterior – внешний, наружный) – внешний вид и форма строения тела животного. Учение об экстерьере позволяет определить тип конституции, направление продуктивности, принадлежность к виду, породе, степень развития, выраженность пола (половой диморфизм), состояние здоровья, возраст и индивидуальные особенности птиц. Оно основано на связи между внешними признаками и внутренним строением организма. Продуктивные качества, особенности экстерьера и конституции, свойственные птицам разных видов, пород и линий, наследуются, но под влиянием селекции, кормления, выращивания молодняка и других факторов изменяются.

Существует три метода оценки экстерьера птиц:

1. Глазомерный (описательный метод), который дополняется прощупыванием статей (отдельных частей тела). Осмотр – это основной прием в оценке экстерьера. Прощупываем – уточняются результаты осмотра. Для глазомерной оценки экстерьера нужно хорошо знать топографию статей.

2. Измерение статей (соматометрический метод). Измерение проводят для уточнения данных осмотра и для получения точных математических величин, наиболее удобных для обработки и сравнения.

3. Фотографирование (соматографический метод). Фотографируют в основном наиболее продуктивных птиц (на выставках).

Кроме того, используют еще два дополнительных метода оценки экстерьера – построение экстерьерных профилей и вычисление индексов телосложения. Они основаны на данных измерений статей.

Глазомерный метод оценки экстерьера применяют при бонитировке, отборе и подборе птиц, а также при комплектовании стада. Сначала оценивают общее телосложение птицы, отмечая выраженность породного типа и направление продуктивности. Затем тело

птицы условно делят на части, которые называют статьями экстерьера. К наиболее важным статьям, характеризующим экстерьер птиц, относят голову, шею, туловище, конечности. Каждая сложная статья при экстерьерной оценке расчленяется на более дробные части (простые статьи).

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

Изучать экстерьер и конституцию начинают прежде всего с обращения внимания на расположение, название и выраженность отдельных статей тела у птицы разных пород, пола и вида (рисунок 1). Изучают экстерьер в определенной последовательности и отмечают типичность выраженности признаков или выявленные недостатки.

К признакам экстерьера относится кожа с ее производными (перья, чешуйки). Они защищают птицу от непосредственного действенного действия различных факторов внешней среды (физических, химических).

Гребень, сережки и ушные мочки у кур и петухов называются вторичными половыми признаками. Гребень различается по величине и форме. Основные четыре типа гребня у кур обусловлены сочетанием двух аутосомных генов R-r и P-p: 1 – листовидный гребень (rp), 2 – розовидный (Rp), 3 – стручковидный (rP) и 4 – ореховидный (RP).

Розовидный гребень имеет вид валика, сплюснутого сверху и заостренного в сторону затылка, на верхней поверхности он покрыт мелкими бугорками. Ореховидный гребень отличается от розовидного отсутствием заострения на конце и бугорков на верхней поверхности. Стручковидный гребень состоит из трех сросшихся невысоких листовидных гребешков с отчетливо выраженными зубцами. На среднем гребешке зубья несколько выше.

Яичные куры характеризуются нежной плотной конституцией, очень подвижны и темпераментны. Гребень больших размеров, в большинстве случаев по форме листовидный. Особенno сильно развиты гребень и сережки у петухов. Гребень у кур свисает набок, не закрываая глаз, у петухов он прямостоячий. Голова легкая, шея достаточно длинная, грудь округлая, тело удлиненное, живот объемистый, ноги средней длины, оперение плотное.

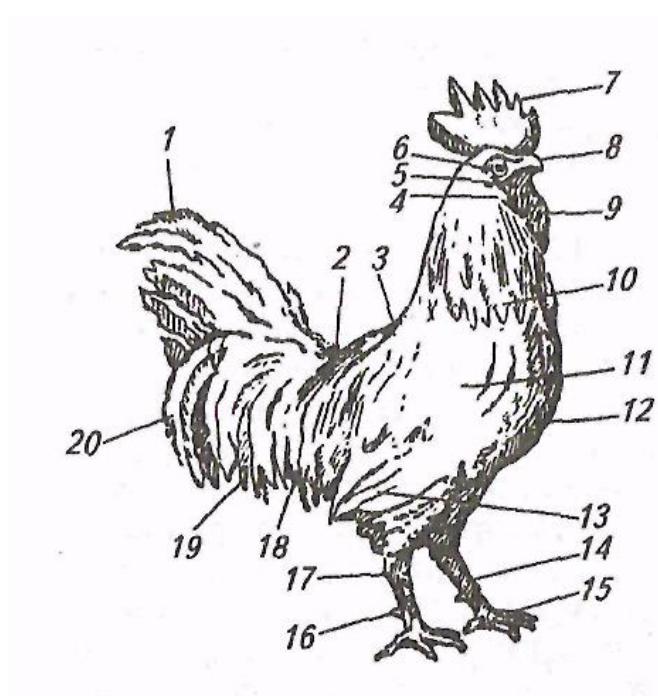


Рисунок 1 – Стати тела и оперение петуха:  
 1 – большие косицы; 2 – поясница; 3 – спина; 4 – ушная мочка; 5 – ушное отверстие; 6 – глаз; 7 – гребень; 8 – клюв; 9 – сережка; 10 – грива; 11 – крыло; 12 – грудь; 13 – маховые перья; 14 – плюсна; 15 – палец; 16 – шпора; 17 – пятка; 18 – поясничные перья; 19 – малые косицы; 20 – рулевые перья.

Мясо-яичные куры имеют свои особенности экстерьера и конституции. Голова широкая, но по длине меньше головы яичных кур, шея средней длины, грудь более широкая и выпуклая, туловище удлиненное, скелет более массивный. Оперение более рыхлое, различной окраски и оттенков. У мясо-яичных кур в основном преобладает листовидный гребень, есть породы с розовидным гребнем. Скорлупа яиц большинства пород имеет светло-коричневую окраску.

Мясные куры и петухи отличаются от яичных пород большей живой массой и размерами, у них хорошо выражен мясной тип телосложения. Грудь глубокая и широкая, отлично развиты грудная и ножные мышцы. Голова массивная, корпус широкий, шея и спина относительно короткие, плюсны толстые, птица менее высоконога, чем куры яичного направления. Преобладают белая, палевая и красная окраски оперения. Гребень стручковидной или розовидной формы, но может быть и листовидный. Клюв толстый и короткий. Скорлупа яиц имеет коричневую окраску разной интенсивности.

Индейки, утки, гуси и цесарки при отличном экстерьере имеют хорошо выраженный мясной тип. Изучая стати тела и оценивая экстерьер птицы этих видов, обращают внимание на признаки, связанные с мясной продуктивностью. К ним относятся прежде всего живая масса, степень развития грудной мышцы и в целом груди, мышц ног, длина киля и спины, ширина спины. У водоплавающей птицы имеются перепонки между пальцами ног, характерное строение клюва, связанное со способностью плавать и добывать корм в воде в отличие от сухопутной птицы.

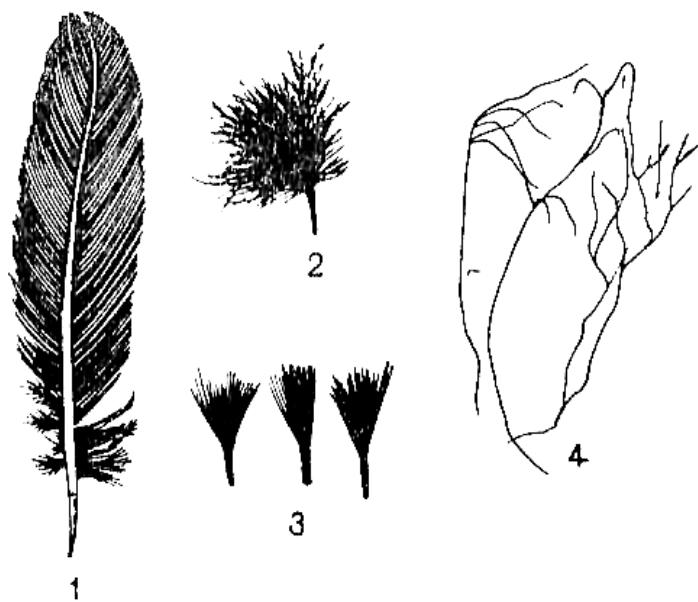


Рисунок 2. Типы перьев.  
1 – контурное;  
2 – пуховое;  
3 – кисточковые;  
4 – волосовидные

Перьевой покров защищает тело птицы от переохлаждения и перегрева благодаря специальному строению отдельных перьев и содержанию воздуха между ними и кожей. С помощью маховых перьев крыла и рулевых перьев хвоста сельскохозяйственная птица способна взлетать на небольшую высоту. По расположению перьев на теле различают шейные, поясничные, хвостовые перья крыла и другие.

В зависимости от строения бывают следующие типы перьев: контурные – с твердым стержнем и плотным опахалом; пуховые – с тонким стержнем, слаборазвитым и неплотным опахалом; волосовидные без крючочеков – очень тонкие, похожие на волос и кисточковые – с незначительным кистеобразным опахалом (рисунок 2).

Контурное перо птицы состоит из твердого непрозрачного ствала, несущего опахало. Опахало представляет собой плотную эластичную пластинку, состоящую из большого числа бородок первого и второго порядка, расположенных параллельно друг другу и плотно скрепленных крючочками. Нижнюю часть ствала пера, лишенную опахала и находящуюся в перьевой сумке, называют очином. К контурным перьям относятся кроющие, маховые и рулевые, название которых связано с выполняемой ими функцией. Под контурными перьями находятся пуховые перья, которые сохраняют тепло тела, но их намного меньше.

Тело взрослой сухопутной птицы покрыто перьями, а водоплавающей – перьями, полупухом и пухом. Перья расположены лишь на определенных участках кожи – птерилиях, а между ними есть лишенные оперения участки – аптерии.

Маховые перья расположены в области плечевого пояса; рулевые – на хвосте; кроющие – на всем теле птицы; волосовидные – на теле и хорошо видны на тушке после удаления других видов пера, а у индюков волосовидные перья находятся также у основания клюва и на груди (борода) и кисточковые перья расположены около копчиковой железы, вырабатывающей жировой секрет для смазки перьев.

На крыльях различают маховые перья первого порядка (10 штук) и второго порядка (14–16 штук). У петухов изогнутые кроющие перья хвоста в зависимости от их величины называют большими или малыми косицами. На шее и пояснице находятся блестящие остроконечные ланцетовидные перья, по которым петухов особенно в более раннем возрасте отличают от кур. Петухи японских декоративных пород феникс и йокогама имеют косицы хвоста длиной в несколько метров.

Некоторые декоративные породы кур обладают курчавым оперением, которое характеризуется искривлением стволов перьев и общей взлохмаченностью. У кур наблюдается и шелковистость оперения, когда недоразвит аппарат сцепления бородок и тело покрыто нежными пучками волосовидных бородок. Также есть лохмоногие породы кур (оперенность ног). Ряду декоративных пород характерно

наличие хохла, баков и бороды. Хохол – пучок приподнятых перьев на голове (величина и форма различны), баки и борода – пучки удлиненных перьев по бокам лица и под клювом.

Окраска оперения – очень сложный признак, зависящий от многих факторов. Разнообразие в окраске оперения обусловлено сочетанием белого, черного, коричневого и золотистого цвета. На различие по интенсивности и оттенками в окраске перьев влияют также химические и физические свойства пера – поглощает оно или отражает свет. Окраска оперения сельскохозяйственной птицы разнообразная, но в основном однотонная.

Основной пигмент у птиц – меланин, а две его формы (черная и красно-коричневая) в большей степени оказывают влияние на окраску перьев. Отдельные породы кур имеют несколько цветных разновидностей, например, белые, куропатчные, черные и палевые леггорны; белые, полосатые и черные плимутроки; белые и черные минорки и другие.

Оперение птицы имеет практическое значение, так как по нему можно определить породу и пол. Окраска оперения, плюсны, клюва и кожи играет особую роль в мясном птицеводстве. Темный цвет оперения и частей тела птицы ухудшает внешний вид тушки, которая из-за серого цвета кожи и темных пеньков на ней меньше пользуется спросом у покупателя. Однако мясные качества птицы с цветным оперением также высоки, как и у птицы с белым оперением, желтым или телесным цветом плюсны, клюва и кожи, а иногда мясные качества бывают лучше у цветной птицы.

Оперение птицы в течение жизни несколько раз меняется и в период ее эксплуатации претерпевает существенные изменения. Выведенный молодняк сельскохозяйственной птицы всех видов покрыт эмбриональным пухом. Интенсивнее оперяются куры леггорн и птица других яичных пород, чем птица мясо-яичного и мясного типа. Ювенальные перья (первые после эмбрионального пуха) быстрее вырастают у самок, и у них интенсивнее протекает линька, чем у самцов. К моменту наступления половой зрелости заканчивается ювенальная линька и оперение полностью развито и имеет самый красивый вид. Оперение взрослой птицы называется дефинитивным. В период продуктивности птицы оперение теряет свой первоначальный вид, ломается, загрязняется, тускнеет и нарушается его строение.

Ярко окрашенные, хорошо развитые гребень, сережки и ушные мочки, нормально выросшее гладкое и блестящее оперение, а также

выпуклые блестящие глаза с типичной для породы окраской радужной оболочки и живой темперамент птицы свидетельствуют о хорошем состоянии ее здоровья. Синяя окраска гребня и ушных мочек, некруглая форма зрачка, нетипичная окраска радужной оболочки глаз, а также воспаленные и мутные глаза указывают на заболевание птицы.

Точно установить возраст птицы можно на основании записей даты вывода молодняка. Однако по выраженности отдельных признаков экsterьера приблизительно определяют возраст птицы. У молодой птицы плотное гладкое блестящее оперение, небольшая масса, нежная кожа, чешуйки на плюснах и пальцах ног плотно прилегают друг к другу, конец киля и лонные кости мягкие, ярко окрашенные клюв и ноги. С возрастом живая масса увеличивается, а оперение становится более рыхлым. У петухов яичных пород в 35–42-недельном возрасте на ногах в виде небольшого бугорка появляется шпора, размер которой увеличивается примерно на 1,5–2,0 см за год. Определение пола суточных цыплят, индюшат, утят, гусят, цесарят и перепелят проводят через восемь часов после вывода молодняка путем осмотра клоаки. Пол суточных цыплят можно также установить по окраске эмбрионального пуха, наличию пятна на голове или полосок на спине, а также по интенсивности роста перьев на крыле.

Петушков яичных пород в основном отличают от курочек в 4-недельном, а мясных пород – в 9-недельном возрасте по лучшему развитию гребня. При наблюдении за поведением индюшат в 6-недельном возрасте легко узнать самцов по соответствующей позе и расположению веером перьев хвоста. В 13-недельном возрасте у самцов вырастает пучок жестких перьев на груди.

В 7-недельном возрасте селезней (кроме мускусных) можно отличить от уток по голосу, а в 16-недельном возрасте по косицам.

Пол молодняка цесарок можно распознать после 13-недельного возраста по более крупной голове и восковице у самцов, как это делают у взрослой птицы, так как половой диморфизм у цесарок выражен слабо.

Перепелят разделяют по полу в 3-недельном возрасте по окраске оперения, так же, как и взрослых перепелов. Определение пола взрослой сельскохозяйственной птицы не вызывает затруднений. Исключение составляют гуси и мясные голуби.

Самцы по сравнению с самками имеют большую живую массу (за исключением цесарей, перепелов), более яркую окраску оперения

(при цветном оперении). У петухов значительно больше гребень, крупнее голова, шире грудь, есть ланцетовидные шейные и поясничные перья, косицы, на ногах шпоры, они более высоконогие, но у них уже таз. Индюки, как правило, вдвое тяжелее самок, на шее у них «кораллы», на груди пучок черных нитевидных перьев, на ногах шпоры, они более высоконогие. В отличие от уток у селезней имеется на хвосте закрученные кверху две косицы, кроме того, селезни шипят, а утки крякают. У мускусных уток самцы почти в два раза тяжелее самок. Для определения пола гусей оператор укладывает птицу на спину. При этом хвост гуся должен свисать вниз, а шея птицы находится – под левой рукой. Двумя руками осторожно раскрывают клоаку. У гусака при раскрывании клоаки виден половой член. У взрослых самок (японских перепелов) темно-серая окраска кожи вокруг клоаки, а у самцов имеется клоачная железа. Самцы имеют более темное оперение с черными крапинками на шее и груди, у самок оперение на груди более светлое и черные крапинки крупнее. Самцы издают резкий крик. Голубь-самец, если держать его за основание крыльев и гладить рукой по груди вниз до ног, подгибает под себя ноги. Самец во время паровки ухаживает за самкой.

Экстерьер является как бы внешним выражением конституции. Так как экстерьер доступен изучению, то в первую очередь судят о конституции птиц по их экстерьеру.

Тип телосложения и некоторые признаки экстерьера у птиц постоянны; другие же (особенно у кур яичных пород) изменяются в зависимости от уровня продуктивности.

**Оценка и отбор по экстерьеру.** По внешним признакам нельзя точно установить, сколько яиц снесла или снесет курица, а также их массу и выводимость. Но при оценке экстерьера можно выделить из стада лучших особей. Метод отбора кур-несушек по внешним признакам продуктивности применяют в товарных хозяйствах при комплектовании стад. Однако этот метод достаточно надежен лишь при условии хорошего знания приемов работы и большого опыта работников.

Яйценоскость, масса яиц, живая масса, воспроизводительные и другие хозяйственno полезные качества птицы связаны с развитием внешних форм тела, типом телосложения и рядом экстерьерных признаков. Например, о яйценоскости кур можно судить по развитию и состоянию гребня, живота, клоаки, расстоянию между лонными костями, лонными костями и концом киля грудной кости, росту пера

(линька) и пигментации частей тела, если она присуща птице данной породы.

Обращают внимание на то, что выраженность одних и тех же признаков, характеризующих яйценоскость кур и воспроизводительные качества петухов, в зависимости от породы различна. Поэтому студентам необходимо хорошо усвоить на занятии особенности экстерьера птицы разных пород, чтобы не допускать ошибок при бонитировке. Хотя приемы бонитировки сельскохозяйственной птицы по экстерьеру несложные, однако нужен большой практический опыт для качественного выполнения этой работы – искусство бонитера. Опытный зооинженер- бонитер тщательно отбирает птицу по экстерьеру и оставляет лучшую для дальнейшего использования. За рабочий день он вместе с 3–5 помощниками оценивает до 5 тыс. кур.

При оценке экстерьера необходимо учитывать, что отдельные экстерьерные признаки в зависимости от возраста и физиологического состояния птицы изменяются по-разному: одни, например окраска оперения и развитие скелета у взрослых кур, более постоянны; другие – величина, эластичность и окраска гребня, состояние живота и расстояние между лонными костями – значительно изменяются в течение года.

Оценкой и отбором по экстерьеру и хозяйственно полезным качествам усиливают положительные изменения отдельных признаков и повышают продуктивные качества птицы. В условиях современных промышленных технологий яичных кур, как правило, оценивают и отбирают в суточном возрасте, далее – при комплектовании промышленного и племенного стада в 16–17 недель жизни. Племенную птицу с учетом селекционных данных еще оценивают и отбирают по экстерьеру при комплектовании селекционных гнезд в 40 (45) и 68 (72) недели жизни и старше.

По гребню, сережкам и ушным мочкам можно определить пол, возраст, породу и функциональную деятельность половых органов. У хорошей несушки яичной породы (таблица 3) во время яйценоскости при интенсивной деятельности яичника и яйцевода листовидный гребень большой, эластичный, ярко-красного цвета в связи с усиленным снабжением его кровью, но непереразвитый. У кур яичных линий мясо-яичных пород листовидный гребень меньших размеров. Гребень может немного свисать у кур набок, что не является пороком, но он не должен закрывать глаз, поскольку в данном случае у несушек уменьшается кругозор, и они становятся пугливыми.

При низкой яйценоскости или ее прекращении функция половых органов невысока или совсем затухает, что отражается на размерах гребня и его состоянии (таблица 4). Гребень у ненесущихся кур небольшой, бледный и холодный на ощупь из-за недостаточного снабжения его кровью.

*Таблица 1 – Характерные признаки экстерьера яичных кур*

Стати тела и поведение	Хорошая несушка	Плохая несушка
Голова	Легкая, недлинная; клюв короткий, слегка загнутый	Очень массивная, грубая или узкая, длинная – «воронья», клюв большой.
Гребень	Хорошо развит, может немного свисать набок	Плохо развит, маленьких размеров
Глаза	Выпуклые, блестящие, зрачок круглый, радужная оболочка характерной окраски.	Мутные, впалые, зрачок неправильной формы, веки воспаленные
Шея	Средней длины с плотным оперением	Очень толстая и короткая или тонкая и длинная
Грудь	Широкая, глубокая	Узкая, слаборазвитая
Спина	Длинная, ровная, широкая	Узкая, короткая, горбатая
Туловище	Приподнятое вперед	Опущено вниз
Киль	Умеренно длинный, прямой	Короткий, искривленный, очень длинный
Живот	Большой, эластичный, мягкий	Небольшой, жесткий, у ожиревших кур большой и плотный
Ноги	Тонкие, прямые, широко расставленные, умеренной длины	Толстые, сближенные, очень короткие или длинные
Хвост	Широкий, прямо поставленный	Отвислый
Темперамент	Живой, поведение спокойное	Очень пуглива или, наоборот, флегматична

В настоящее время во многих промышленных и племенных хозяйствах проводится обрезка гребня и прижигание шпор у петушков в суточном возрасте с целью избежать травмирования взрослой птицы при клеточном содержании и применении искусственного осеменения.

ния. В связи с этим оценка петухов по развитию и состоянию гребня не проводится в этих хозяйствах.

При оценке петухов предъявляют более жесткие требования, чем к курам. У отличного по экстерьеру петуха яичной породы должны быть характерные живая масса, тип телосложения и хорошо развитые сережки. Грудь достаточно широкая и округлая, сильнее развиты мышцы и костяк, чем у кур. Живот небольшой, лонные кости сближены, их концы твердые и расстояние между ними не определяют.

*Таблица 2 – Внешние и внутренние признаки кур, изменяющиеся в связи с яйценоскостью*

Признак	Несущаяся курица	Ненесущаяся курица
Состояние гребня	Большой, ярко-красный, эластичный, теплый на ощупь.	Небольшой, жесткий, бледно-красный, холодный на ощупь.
Состояние живота	Объемистый и мягкий	Объем небольшой, подтянутый и кожа не эластичная
Состояние лонных костей	Кости гибкие и прямые	Кости твердые и изогнутые внутрь
Расстояние между лонными костями	Помещается 3–4 пальца руки	Помещается 1–2 пальца руки
Расстояние между концом киля и лонными костями	Помещается ладонь	Помещается 2 пальца руки и менее
Состояние клоаки	Большая, мягкая, влажная	Сухая, небольшая
Окраска частей тела желтоногих кур	Уменьшение желтой окраски кожи вокруг клоаки, глаз, ушных мочек, на клюве и на плюснах	Желтая окраска на всех 5 характерных участках тела
Длина яйцевода, см	60–70	10–15
Количество фолликулов второго порядка	6–10	нет
Линька	Как правило, не линяет	Есть линька

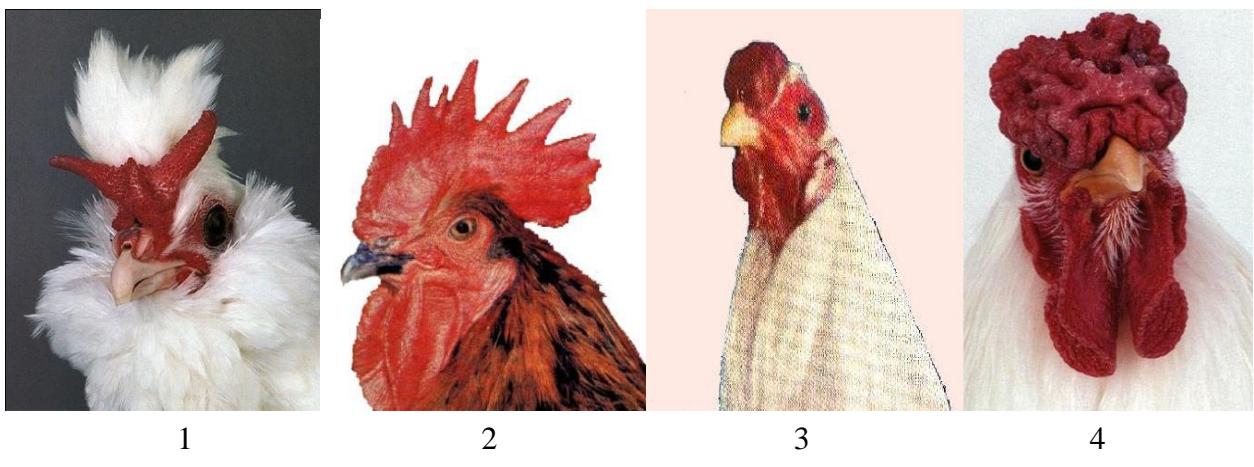
Глаза у хороших кур и петухов относительно большие, выпуклые, зрачок круглой формы, радужная оболочка ярко окрашена. Хотя состояние глаз у птицы непосредственно не связано с яйценоскостью, однако при бонитировке на этот признак обращают особое внимание. Если у птицы нормальное состояние глаз, то она, как правило, клинически здорова, так как многие болезни связаны с изменением и опуханием глаз.

Гребень у 16-17-недельной молодки должен быть хорошо развитым и тонким (но меньшего размера в высоту и длину, чем у взрослой курицы), иметь ярко-красную окраску и быть теплым на ощупь, сережки такой же окраски, но холоднее гребня. Оперение у молодняка должно быть полностью развитым, покрывать все тело и иметь блестящий красивый вид. Оптимальная живая масса молодняка конкретной породы, линии или кросса – важнейший показатель роста и развития птицы и ее подготовленности к будущей продуктивности. Выравненность молодняка каждой партии по показателям экстерьера и конституции указывает на его высокие качества и хорошие результаты выращивания.

У несущейся курицы большой по объему эластичный живот. Размер живота определяют расстоянием от конца киля грудной кости до лонных костей. У хорошей несушки между этими точками помещается четыре пальца руки взрослого человека, а между лонными костями – 3–4 пальца. Клоака у кур в период яйценоскости большая и влажная. Курам ряда пород присуща желтая окраска частей тела, которая хорошо выражена, если птицу правильно содержали и давали такие корма, как желтая кукуруза, травяная мука и др. По степени пигментации кожи вокруг клоаки, глаз, ушных мочек, клюва и плюсны ног можно сделать заключение, давно несется курица или нет. В процессе яйценоскости пигмент выводится из организма с желтком яиц, и указанные части тела у кур в этой же последовательности постепенно теряют желтую окраску. Во время линьки пигмент частей тела восстанавливается в той же последовательности.

У высокопродуктивных несушек линька наступает поздно, в конце биологического года яйценоскости, и заканчивается в течение 3-4 недель, у низкопродуктивных она начинается рано и продолжается девять и более недель. Зная эту особенность, необходимо учитывать, что яйценоскость и линька подвержены значительной индивидуальной изменчивости.

Для выяснения связи признаков экстерьера с состоянием органов половой системы убивают и вскрывают кур разной продуктивности. Как правило, масса внутренних органов и их величина отражают напряженность их функций, особенно это относится к яичнику и яйцеводу. У высокопродуктивной несушки хорошо видны большой яичник с 6–10 вторичными фолликулами и толстый яйцевод длиной 60–70 см. У ненесущейся курицы яичник, наоборот, маленький, видны только фолликулы первого порядка, яйцевод тонкий и его длина не превышает 10–15 см.



*Рисунок 3 – Формы гребня у петухов: 1 – рожковидный из двух раздельных гладких кожных пластин; 2 – листовидный, как правило, бывает у яйценоских кур; 3 – гороховидный; 4 – розовидный*

*Таблица 3 – Оценка и отбор яичных кур по экстерьеру*

Название статей	Характеристика	Пороки и недостатки
Голова	Легкая, глубокая, широкая, короткая, длинная	Удлиненная, узкая, плоская, «воронья», тяжелая, «петушиная»
Гребень	Большой, средний, малый, листовидный, розовидный, стручковидный, малиновидный, гладкий, блестящий, красный или розовый с нежной кожей	Очень большой или маленький, форма не характерна для данной породы; сморщеный, шероховатый, бледный, прямостоячий у кур и свисающий у петухов
Клюв	Короткий, крепкий, толстый, слегка загнутый, желтый, бледно-розовый, аспидный	Чрезмерно длинный, прямой, тонкий, массивный, клещеобразный, узкий

Продолжение таблицы 3

Глаза	Выпуклые, блестящие, подвижные. Радужная оболочка оранжевая, оранжево-желтая, красная, коричневая	Впалые, мутные
Уши и ушные мочки	Большие, малые, широкие, гладкие, красные или белые, ушное отверстие окаймлено перышками	Очень большие или малые, суховатые, сморщеные
Сережки	Широкие, удлиненные, округленные, красные или розовые	Очень маленькие, суховатые, сморщеные
Шея	Длинная, короткая, тонкая, толстая, красиво выгнутая, хорошо оперенная	Очень длинная и тонкая, нетипичная для породы
Туловище	Длинное, короткое, широкое, округлое, глубокое, массивное	Нетипично для кур данной породы: очень узкое и длинное, короткое
Грудь	Широкая, глубокая, выпуклая, округленная	Узкая, впалая, плоская
Киль грудной кости	Длинный, прямой	Короткий, искривленный
Спина	Длинная, широкая, ровная, прямая, плоская	Очень короткая, узкая, горбатая. Вогнутая, покатая вперед или назад
Крылья	Средней длины, широкие, плотно прилегают к туловищу	Короткие, плохо прилегают к туловищу
Хвост	Широкий, прямой, длинный, большой. Косицы длинные и широкие	Отвислый, короткий, маленький, вертикальный, «беличий», «цесарочный»
Голень	Хорошо развитые, короткие, хорошо оперены	Длинные, тонкие
Плюсна	Длинные, короткие, толстые, тонкие. Кожа желтая, аспидная и др. цвета	Очень длинные и тонкие, искривленные, сближенные. Цвет кожи не типичен
Пальцы	Правильно расставленные, длинные, короткие	Кривые
Оперение	Плотное, рыхлое, блестящее. Белое, черное, пестрое, ситцевое и др. цвета	Окраска оперения нетипичная для породы

У несущейся птицы гребень большой, красный гладкий, блестящий. С прекращением яйцекладки он бледнеет, становится жестким, шероховатым, покрывается белой чешуей.

В период яйцекладки значительно увеличивается в массе и объеме яичник и яйцевод. Так, у молодой, начинающей яйцекладку курицы яичник в 5–6 раз тяжелее, чем во время линьки и прекращения яйцекладки. Несущаяся курица потребляет много корма, а это ведет к увеличению желудочно-кишечного тракта. Поэтому живот у интенсивно несущейся птицы объемистый, мягкий, кожа на нем эластичная, подвижная; у не несущейся – жесткий, малообъемистый.

Признаком активности яйцекладки является состояние клоаки. У несущейся курицы клоака большая, овальной формы, влажная; а у не несущейся – сжатая, почти круглая, сухая.

Лонные кости у несущейся курицы эластичные и раздвигаются, без жировых отложений на концах, особенно у хороших несушек. Расстояние между лонными костями у несущихся кур равно 3–4 пальцам. У не несущейся курицы концы лонных костей грубые (острые) и сближены настолько, что между ними можно поместить всего 1–2 пальца. Этот признак используют при отборе кур-несушек путем измерения пальцами рук расстояний между концами лонных костей.

У некоторых пород кур (русская белая, леггорн, род-айланд, плимутрок) окраска плюсны и клюва желтая. Обусловлена она наличием пигмента ксантофилла. По степени интенсивности окраски можно судить о яйцекладке. В процессе яйцекладки резервы пигментов постепенно вовлекаются в процессы обмена веществ и поступают в желток яйца. Поэтому клюв, плюсны и некоторые участки кожи бледнеют.

*Определение пола (сексирование).* Обычно достаточно трудно определить пол большинства пород птиц до полового созревания, но у мономорфной птицы это трудно сделать и после полового созревания.

В основу определения пола у суточных цыплят положен метод, заключающийся в установлении наличия в клоаке небольших бугорков илиrudиментарных половых органов, различных по форме у самцов и самок. Клоачный, часто его называют японский метод определения пола, разработан в тридцатых годах прошлого столетия в Японии профессором Кийоши Масуи.

Разделение по полу суточного молодняка – эффективный технологический прием в промышленном производстве яиц и мяса пти-

цы. При раздельном выращивании молодняка повышается эффективность использования птичников, кормов.

Пол у цыплят определяют не позже, чем через 12 ч после вывoda. Чем старше цыпленок (возраст в часах), тем труднее определить пол и тем меньше точность. Квалифицированный сортировщик за час определяет пол у 600–800 цыплят с точностью до 98–99 %.

Лапороскопия (хирургический метод определения пола). Для того чтобы рассмотреть половые органы с помощью лапороскопа или отоскопа, делают небольшой разрез на левом боку птицы.

*Таблица 4 – Половые различия у суточных цыплят некоторых пород по цвету пуха*

Порода	Курочка	Петушок
Полосатый плимутрок	Белое пятно на голове неправильной формы и резко очерчено. Плюсны темные, кончики пальцев желтые	Белое пятно круглое, неясно очерчено. Плюсны и пальцы темно-желтые
Помеси: нью-гемпшир + полосатый плимутрок	Оперение такое же, как у отцов	Оперение полосатое, как у матерей
Род-айланд + плимутрок	Черная окраска оперения	Кукушечная окраска оперения
Род-айланд + нью-гемпшир	Черные пятна, полосы на голове и у ее основания	Нет ни пятен, ни полос
Род-айланд + белый виандот	Оперение темно-красного или шоколадного цвета	Оперение белого, кремового, желтоватого, дымчатого цвета
Род-айланд + суссекс	Оперение красного цвета	Оперение светлое с серыми перьями на шее и хвосте
Нью-гемпшир + суссекс	Оперение красного цвета	Оперение светлое с серыми перьями на шее и хвосте
Куропатчный леггорн	От основания головы до основания хвоста по спине проходит полоса	Черная полоса прерывается на шее и «расплывается»

При проверке у молодых самцов семенники маленькие и практически не имеют кровеносных сосудов. У взрослых самцов они крупные, их поверхность снабжена кровеносными сосудами. У мо-

лодых кур яичники нередко вообще не обнаруживают. Взрослые самки имеют фолликулы в виде образований, напоминающих гроздья винограда. Основные недостатки лапароскопии – потребность в анестезии и риск случайного повреждения жизненно важных органов.

Пол суточных цыплят некоторых пород можно определять по признакам оперения (цвету, размещению, длине и форме полос, точек и т.д.). Характеристика половых различий суточных цыплят некоторых пород представлена в таблице 3.



1

2

*Рисунок 4 – Крыло суточных цыплят аутосексного кросса УК Кубань-123: 1 – крыло медленно оперяющегося петушка; 2 – крыло быстрооперяющейся курочки*

Определение пола суточных цыплят по быстроте оперяности. Для этого разводят две чистокровные породы или линии. В отцовской породе или линии селекционный отбор проводят в пользу длинного и быстрого оперения, в женской – короткого и медленного оперения.

При скрещивании этих пород (линий) можно автоматически определить пол у цыплят в суточном возрасте, соответственно типу оперения их крыльев. Курочки оперяются значительно быстрее петушков.

У самок в суточном возрасте более развито оперение крыла. На нем имеются два ряда зачатков перьев, которые расположены близко друг к другу. Верхний ряд короче нижнего.

У самцов зачатки перьев на крыле менее развиты и расположены дальше друг от друга. Оба ряда зачатков имеют одинаковую длину или верхний ряд прикрывает нижний. Этим методом пользуются сразу после вывода цыплят.

Чтобы можно было определять пол цыплят в суточном возрасте по цвету оперения или по скорости оперяемости создают так называемые аутосексные породы (лекбар, камбар, анкобар, брокбар и т.д.).

Пол цыплят яичных пород в 20–30-дневном возрасте, мясных и мясояичных пород в 40–60-дневном возрасте можно определить по вторичным половым признакам. У петушков более развиты гребень, оперение, более массивная голова, толще плюсны, чем у курочек.

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

Существуют и другие, менее распространенные методы секси-рования, основанные на содержании стероидов, метод кариотипиро-вания, технологии типирования ДНК и другие.

*Возраст* – период времени, прошедший от рождения птицы и характеризующийся определенной степенью развития организма. Это один из важнейших показателей их хозяйственной ценности, так как в разном возрасте птица отличается различными хозяйственными качествами.

Точных методов определения возраста птицы не существует. В хозяйствах, где ведется углубленная племенная работа, возраст каждой птицы известен. Его устанавливают по записям даты вывода и отметкам на крылометках, эполетах или ножных кольцах. Приблизительно возраст можно определить по экстерьеру.

Возраст петухов можно определить примерно по длине шпор: у 5-6 месячных петухов они имеют вид небольших конических выступов и покрыты кожей, с возрастом они удлиняются. Ежегодно у петухов в зависимости от породных особенностей шпоры увеличиваются на 1–2 см и приблизительно равняются: в первый год 1,5 см, во второй – 2,0–2,5 см, на третий – начинают заворачиваться кверху.

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

*Линька кур.* Существенный недостаток перьев – их изнашиваемость. Отсюда необходимость их регулярной смены – линьки, которая у большинства птиц происходит ежегодно в строго определенные периоды. При линьке птицы сменяют не только оперение, но и весь наружный роговой покров кожи. Линька распространяется не только на птерилии, но и на аптерии, где отслаиваются и отпадают роговые слои эпидермиса. Взрослая птица в это время перестает нестись. Различают линьку молодых птиц и периодическую линьку взрослых (дефинитивная линька). Линька молодых птиц (ювенальная линька) приурочена к определенному возрасту. У молодых птиц во время ювенальной линьки изменяется предыдущий наряд, потерявший свое значение на новой стадии развития. Часто ювенальная линька бывает неполной, в результате чего часть ювенального оперения остается до ближайшей, а иногда и до следующей годовой линьки.

Линька взрослых птиц многократно повторяется в течение жизни, и приурочена к определенному сезону. У современных пород и кроссов кур линька связана с окончанием продуктивного периода. При дефинитивной линьке птиц не происходит смена наряда, но она характеризуется полной сменой всего оперения.

Ювенальная линька у цыплят начинается через полтора месяца после вывода, и продолжается почти до возраста половой зрелости. Такую линьку у цыплят можно характеризовать как полную, длительную, синхронизированную на крыле и туловище. Кроющие перья линяют довольно быстро, обычно в течение 2-2,5 месяцев, а вот маховые перья сменяются медленно, в течение 4-5 месяцев. У кур линька начинается с разделительного пера, расположенного на локтевом сгибе, и идет вплоть до крайнего первого пера.

Дефинитивная линька у птицы начинается, как правило, после продуктивного периода. В природе эта линька приурочена к концу лета и осени, а частично бывает и зимой. Топография линьки взрослой птицы и ее продолжительность совпадает с ювенальной линькой. Линьку у кур определяют в процентах по смене маховых перьев первого порядка, которых десять. Каждое сменившееся перо принимают

за 10 %. Отсчет ведут от первого пера расположенного рядом с разделительным пером.

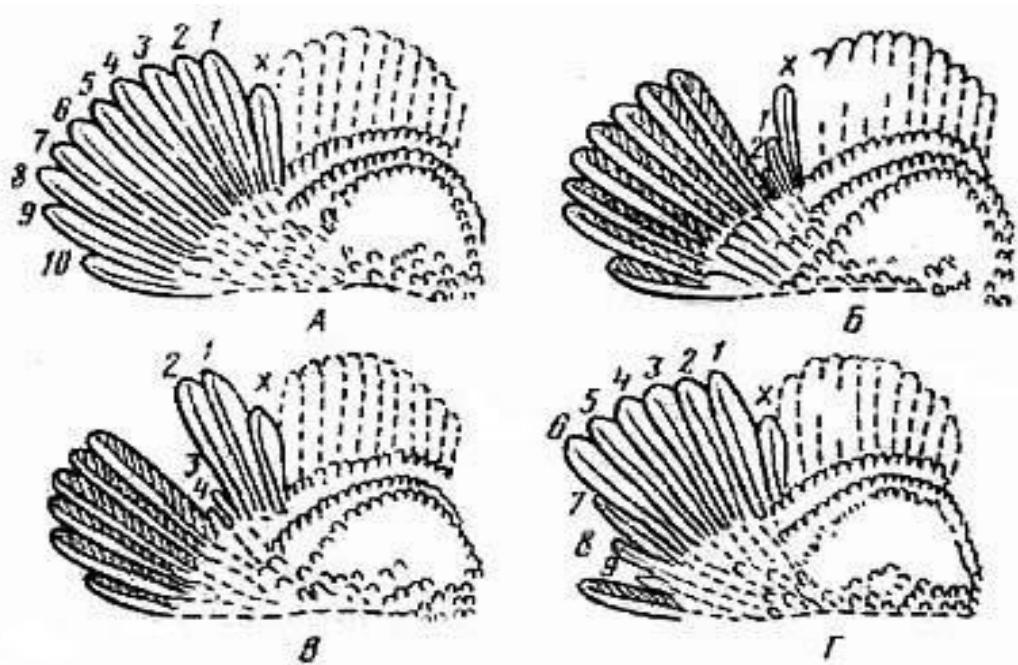


Рисунок 5 – Смена маховых перьев у кур при линьке:

А – отсутствие линьки; Б – линька 20 %;

В – линька 50 %; Г – окончание линьки

Морфологически разделительное перо отличается от маховых перьев меньшими размерами. Одновременно со сменой махового пера выпадает примерно такой же процент и других перьев. На смену одного пера уходит 6-7 дней и весь процесс линьки продолжается 2,0–2,5 месяца.

Быстрота роста пера обусловлена генетическими факторами, уровнем кормления и условиями содержания птицы. Линьку у кур (при содержании на полу) определяют в процентах по смене маховых перьев первого порядка, которых десять (рисунок 5). Каждое сменившееся перо принимают за 10 %. Первым выпадает перо из середины крыла. При нормальной линьке ежегодно в процессе роста нового пера старое выпадает.

Из-за большого физиологического напряжения организма птицы, связанного с ростом пера и действием гормонов, яйценоскость в период линьки, как правило, прекращается. Чем чаще и продолжительнее линяет птица (более 2-3 раз в год), тем ниже ее яичная продуктивность.

Во время линьки снижается масса тела, так как замена пера очень энергоемкий процесс, требующий напряжения всех жизненных сил организма. Часто линька может возникнуть, как реакция на стресс, которым являются нарушения в кормлении, содержании или болезнь. Такую линьку называют патологической или преждевременной.

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

Наиболее распространен зоотехнический способ вызова принудительной линьки. При его применении через две недели яйцекладка у кур почти полностью прекращается, а к 50–55 дню она снова достигает высокого уровня. Принудительную линьку у кур вызывают после первого цикла продуктивности, когда яйценоскость по стаду снижается до 40–45 %.

Во втором цикле продуктивности по сравнению с первым выход инкубационных яиц увеличивается на 20–25 %, повышается их масса и качество. Молодняк, полученный из яиц переярых кур, имеет лучшую сохранность и продуктивность. Однако яйценоскость кур после линьки снижается на 12–15 %.

Петухов, как правило, не подвергают принудительной линьке. Когда у кур вызывают принудительную линьку у самцов заканчивается естественная. Существует большое разнообразие схем вызова принудительной линьки у разных видов сельскохозяйственной птицы. Их выбор зависит от вида птицы, породы, системы содержания, ветеринарного благополучия в хозяйстве и других факторов.

**Конституция.** Термин «конституция» ввел в употребление врач основатель древнегреческой медицины Гиппократ (IV–V ст. н.э.). Конституция (от лат. *constitutio* – состояние, устройство) – комплекс индивидуальных функциональных и анатомических особенностей организма, определяющий его реакцию на различные условия внешней среды, особенности организма обусловлены наследственностью и условиями развития. Под влиянием селекции и факторов внешней среды конституциональные особенности птиц изменяются в желательном направлении, создаются различные конституциональные типы.

Существует несколько классификаций типов конституций птиц. Так, Никитин В.П. различал два основных типа конституции сель-

скохозяйственных птиц – крепкую или сильную нежную с двумя подтипами: сухая и сырая или лимфатическая.

Сметнев С.И. приводит классификацию типов конституции кур, основанную на работах Кулешова П.Н. Богданова Е.А., Иванова М.Ф. и учении Павлова И.П. о типах высшей нервной деятельности животных. При изучении конституции птиц принимают во внимание ее биологические особенности по сравнению с млекопитающими. Для кур наиболее характерны следующие типы конституции: крепкая, нежная плотная, нежная рыхлая, а также встречается грубая.

*Крепкая конституция.* Для птиц характерно хорошее развитие и нормальное функционирование всех органов, и организма в целом, высокая продуктивность. Такая птица имеет пропорциональное телосложение без экстерьерных недостатков.

*Нежная плотная.* Птицы имеют небольшую живую массу и способны к быстрому росту. Кости скелета тонкие, мышцы плотные, кожа тонкая и плотная. Птицам присущи ранняя половая зрелость, высокая яйценоскость и оплодотворенность яиц. Обмен веществ и активность желез внутренней секреции высокие. Птица подвижна, сильно и быстро реагирует на изменения внешней среды. Этот тип конституции свойственен курам яичных пород.

*Нежная рыхлая.* Куры имеют большую живую массу отличаются меньшей половой зрелостью и половой потенцией, имеют более низкие яйценоскость и оплодотворенность яиц, пониженный обмен веществ по сравнению с курами нежного плотного типа конституции. Птицы более флегматичны, менее подвижны, но обладают высокими мясными качествами. Свойственен этот тип конституции курам мясных мясо-яичных пород. Чем сильнее выражены признаки мясной продуктивности у птиц, тем отчетливее выражены эти особенности конституции.

*Грубая конституция* менее свойственна курам, чем нежная плотная и нежная рыхлая. Для кур характерно массивное туловище, толстый скелет, рыхлая подкожная соединительная тельная ткань. У куриц «петушиная» голова с относительно небольшим гребнем, а у петухов очень глубокая и широка с толстым клювом, оперение рыхлое. Птицы флегматичны, слабо реагируют на улучшение условий кормления и содержания.

Злочевская К.В., Пенионжкевич Э.Э., Шахнова Л.В., исходя из имеющихся экспериментальных данных, считают, что для птиц

можно установить следующие типы конституции: крепкая, плотная, рыхлая и нежная.

*Крепкая конституция.* Для птиц характерно крепкое телосложение; хорошо развитый скелет, сухая мускулатура незначительным отложением жира, сильно развитые грудь клюв, плотное оперение, живой темперамент, поздняя половая зрелость, сравнительно невысокие яйценоскость и воспроизводительные качества. Такую конституцию имеют большинство кур и гусей бойцовых пород.

*Плотная конституция.* Для птиц характерны тонкий костяк, хорошо развитые мышцы, плотно прилегающее к телу оперение. Они имеют меньшую живую массу, чем птицы других пород внутри вида. Птица отличается быстрой реакцией на внешние раздражители, живым и подвижным темпераментом, интенсивным обменом веществ, усиленной скоростью роста, высокой яйценоскостью и хорошими воспроизводительными качествами. Этот тип конституции имеют птицы большинства яичных пород: из кур – леггорн, из уток – индийские бегуны, из гусей – китайские гуси.

*Рыхлая конституция.* Птицы с относительно большой живой массой имеют сильно развитый подкожный слой, рыхлую мускулатуру, рыхлое оперение; энергия роста и оперяемость молодняка замедлены, обмен веществ понижен, темперамент флегматичный. В большинстве случаев воспроизводительные качества невысокие. Этот тип конституции свойственен азиатским мясным породам кур (брама, кохинхин, лангшан) некоторым породам уток (эйльсбюри, руанскис), гусей (зулусские).

*Нежная конституция.* Этот тип конституции имеют птицы декоративных пород. Они небольшого размера и живой массе. У птиц слабо развиты скелет и мускулатура; они изнежены, быстро реагируют на внешние раздражители, требовательны к условиям кормления и содержания. Яйценоскость невысокая, яйца мелкие. Большинство декоративных пород выведены на базе кур мясных, яичных и мясо-яичных пород (феникс йокогама и др.) резко отличаются от существующих.

Промежуточное положение между плотной и рыхлой конституцией, с уклоном в отдельных случаях в сторону той или другой занимают куры мясо-яичных пород. Кроме того, у птиц одной и той же породы могут быть индивидуальные отклонения в сторону определенного типа конституции.

В связи с тем, что птице разного типа конституции свойственна характерная продуктивность, отбор и подбор их с учетом особенностей конституции играет большую роль при создании новых и совершенствовании существующих пород.

***Контрольные вопросы.***

1. Как определить состояние здоровья и возраст животных по признакам экстерьера?
  2. Какое значение имеет перьевый покров птицы? Дифференциация пера.
  3. Что такое линька? Охарактеризуйте основные виды линьки.
  4. Какова продолжительность линьки у птицы разных видов?
  5. Методы раннего определения пола птицы разных видов.
  6. В чем выражается проявление полового диморфизма птицы разных видов?
  7. Какие признаки экстерьера учитывают при отборе и выборке птицы?
  8. Каковы экстерьерные и конституциональные особенности кур яичного, мясного и мясо-яичного типов, уток, гусей, индеек?
  9. Определение по экстерьеру пола, возраста, состояния здоровья птицы.
  10. Расскажите о способах определения пола птицы в раннем возрасте.
  11. Назовите, у птицы какого вида есть следующие стати: «Кошелек», «Кораллы», косицы, шпоры, пучок жестких черных нитевидных перьев на груди?
  12. Назовите характерные признаки кур-несушек с высокой и низкой яичной продуктивностью.
  13. Что понимают под конституцией животных?
  14. Какие факторы влияют на формирование типов конституции?
  15. Опишите основные типы конституции.
  16. На какие признаки следует обращать особое внимание при определении типа конституции?
  17. В каком случае возникает переразвитость конституции животного в нежную сторону и в каком случае в сторону грубоści?
- Задание 1.*** Пробонитируйте по экстерьеру 10 кур. Отметьте недостатки экстерьера, если они есть.

**Задание 2.** По комплексу признаков сделайте заключение, несутся куры или нет и как их дальше использовать. Данные запишите в соответствующую форму (таблицы 5).

*Таблица 5 – Отбор племенных кур в возрасте 40 (45) недель по экsterьеру и яйценоскости*

Порода и номер курицы	Живая масса, кг	Состояние					Пигментация 5 частей тела
		глаз	гребня	киля	живота	клоаки	
1–10							

## **2 ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ. ОЦЕНКА ЯИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПТИЦЫ. МОРФОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯИЦ**

**Цель занятия:** изучить особенности экстерьера и конституции разных видов сельскохозяйственной птицы; освоить методы оценки экстерьера сельскохозяйственной птицы и научиться определять по внешним признакам принадлежность к породе, тип конституции, состояние здоровья, физиологическое состояние, пол и возраст птицы. Изучить морфологический и химический состав яиц.

**Содержание темы.** Яйценоскость – половая функция организма, зависящая от влияния многих факторов, из которых главными являются: условия среды; физиологическое состояние организма несушки, уровень обмена веществ и генетический потенциал птицы.

Яичная продуктивность тесно связана с развитием и физиологическим состоянием органов размножения несушек. На интенсивность яйценоскости птицы и количество произведенной продукции влияют организмы матери и отца, однако на половую зрелость, яйценоскость и массу яиц больше влияет наследственность отца, чем матери. Отдельные элементы, определяющие яичную продуктивность птицы, наследуются по-разному. В целом яичная продуктивность наследуется хуже, чем мясная.

Яйценоскость птицы различна в зависимости от вида, породы, линии, сочетаемости скрещиваемых линий и величины гетерозиса

при гибридизации, индивидуальных качеств, выраженности элементов яйценоскости, возраста, линьки, инстинкта насиживания (у мясной птицы), условий кормления, содержания, микроклимата помещений и пр.

За биологический цикл яйценоскости от гибридных кур лучших кроссов получают 300–320 яиц и более. За 72 недели жизни одна гибридная курица производит более 19–20 кг яичной массы, что в несколько раз превышает ее собственную живую массу. Биологический цикл яйценоскости у молодок определяют временем от снесения первого яйца до последнего яйца перед линькой, у переярых и старых несушек от линьки до линьки.

Данные по яйценоскости птицы других видов и направлений продуктивности приведены в таблице 6.

*Таблица 6 – 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
Мясо–яичные куры	200	63
Мясные куры	185	65
Мясные утки	140	95
Цесарки	120	15
Индейки	90	95
Гуси	68	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 второй или третий год жизни. Если принять яйценоскость гусей в первый год яйцекладки за 100 %, то за второй год продуктивность составит в среднем 128 %, за третий – 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 се-

лекции 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. Масса яиц – важнейший показатель яичной продуктивности – находится в тесной взаимосвязи с другими хозяйственно полезными признаками: с живой массой кур, половой спороспелостью, интенсивностью яйценоскости. Величину яичной массы (кг) – суммарный показатель яичной продуктивности – рассчитывают путем умножения числа снесенных яиц на их среднюю массу за данный период. Яичная масса будет определена точно, если взвешивают каждое яйцо за учитываемый период. Однако этого практически не делают из-за больших затрат труда и времени.

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 начале яйцекладки кур первые сформировавшиеся яйца имеют небольшую массу – 35–45 г. В них соотношение массы составных частей (белок, желток, скорлупа) уже близко к оптимальному – 6 : 3 : 1. К 32–36-недельному возрасту у несушек яичных кроссов масса яиц достигает средних размеров и колеблется в пределах 60–63 г. С возрастом кур масса яиц постепенно повышается и в конце продуктивного периода (68–72 недели жизни) достигает 65–70 г.

В течение продуктивного периода яйценоскость и масса яиц изменяются главным образом с возрастом несушек. Их яйценоскость и массу яиц оценивают за четырехнедельные отрезки времени и в целом за весь продуктивный период. У гибридных кур кросса «Радонеж» в возрасте 20–28 недель отмечено быстрое нарастание яйценоскости, достижение ее пика – в 32–36 недель, при высокой интенсивности яйцекладки в стаде (не ниже 80 %) в течение длительного времени – 24–64 недель. При этом масса яиц повышается в течение всего продуктивного периода кур-несушек. Аналогичные закономерности отмечены и у других яичных кроссов.

В ряде стран (Бельгия, Дания, Нидерланды и др.) при работе с курами яичного направления продуктивности в селекционные про-

граммы обязательно включают показатель общей яичной массы, полученной от несушки за продуктивный период. Причем 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 6. 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 достаточно-го 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 не оплодотворенные яйца, то есть полученные от несушек без спаривания с самцами, по пищевым достоинствам не отличаются от оплодотворенных яиц.

Таким образом, яичную продуктивность условно можно подразделить 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.

**Методы оценки яичной продуктивности разных видов с.-х. птицы.** 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 месяцев. В промышленном птицеводстве кур и индеек используют в основном в течение одного биологического цикла, а гусей – 2–3 циклов и более.

В среднем у кур биологический цикл яйценоскости составляет около 52 недель. У других видов сельскохозяйственной птицы биологический цикл яйценоскости относительно небольшой (мес.): у уток – 5–6, у индеек – 4–5, у гусей – 1,5–2. Продолжительность яйценоскости этих видов зависит от условий содержания и кормления, а биологический цикл можно повторять несколько раз в течение 2–3 лет. В

конце каждого цикла у большинства видов сельскохозяйственной птицы наступает линька; перелиняв, птица вновь начинает яйцекладку. У несушек второго года использования (переярые) и третьего года (старые) куры биологический цикл яйценоскости исчисляется по времени от линьки до линьки.

Ранее (в 1960–1990-х годах) при снижении интенсивности яйценоскости несушек до 20–30 % применяли принудительную линьку с целью формирования второго продуктивного периода, который длился около шести месяцев. В современных условиях при содержании высокопродуктивных гибридных несушек в клетках линька проходит незаметно, причем куры откладывают яйца и в период линьки. Для птицы, включая кур-несушек, интенсивность линьки определяют общепринятым методом: по смене маховых перьев первого порядка.

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. Оценивают яйценоскость племенной птицы разных видов за следующие периоды: яичных кур за 40 (45) и 68 (72), а мясных кур за 30 (34) и 56 (60) недель жизни; индеек, уток, гусей и цесарок – за первый цикл яйценоскости и за год, а у гусей еще и за 2–3-й год.

**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 кормодней 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 недели), делят на число голов, показатели яйценоскости которых были суммированы.

Об уровне и динамике яйценоскости судят по показателю интенсивности яйценоскости, выраженный в процентах. 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.

Высокопродуктивные несушки отличаются длинными циклами яйцекладки, продолжающимися 40–80 дней, и небольшими перерывами (пауза в днях) между ними. Частота повторения циклов и пауз обуславливает ритм яйценоскости. Отдельные куры-рекордистки отличаются непрерывной яйценоскостью в течение всего продуктивного периода (52 недели).

**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, как правило, в первые четыре недели после пика отличается минимальной изменчивостью и максимальной повторяемостью при сравнении данных о яйценоскости за различные годы конкурсных испытаний одних и тех же гибридов.

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 увеличение

нию 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.

Для оценки семей, семейств, характеристики линий и гибридов яичных кур определяют коэффициент устойчивости яйценоскости по формуле:

$$КУ = \frac{\text{Яйценоскость за биологический цикл}}{МЯ \times \text{Число месяцев}} * 100 \%,$$

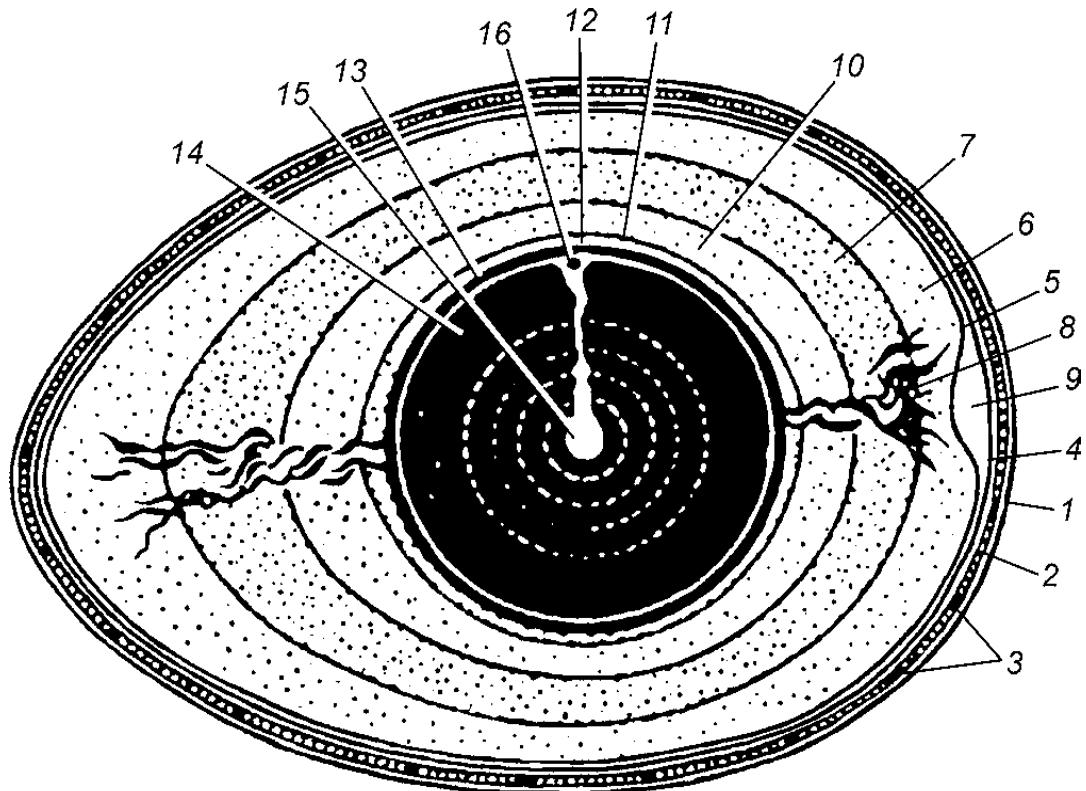
где,  $КУ$  – коэффициент устойчивости яйценоскости

$МЯ$  – максимальная яйценоскость

**Морфологический и химический состав яиц.** Средняя масса яиц характерна для каждого вида птицы, а соотношение составных частей – белок, желток и скорлупа – в них практически одинаково. Составные части, в зависимости от массы куриных яиц (45–75 г), изменяются в пределах: белок – 53,1–68,9 %, желток – 24,0–35,4%, скорлупа – 7,8–13,6 %.

Для яиц средней массы (55–65 г) составные части яиц более близки к усредненным данным: белок – 58–60 %, желток – 30–32 %, скорлупа – 10–11 %; соотношение белка к желтку – 2 : 1. Аналогичные закономерности отмечены и у других видов птицы (таблица 7).

С 2001 г. в мировой практике производства куриных яиц для пересчета их количества в массу (кг, т) применяют расчетную среднюю массу одного яйца – 60 г. До этого времени подобные расчеты вели на среднюю массу 58 г. Если взять яйцо массой 60 г, то его можно разделить на: белок – 36 г, желток – 18 г и скорлупа – 6 г, при их соотношении 6 : 3 : 1. Морфологические параметры, химический состав, калорийность яиц и другие показатели качества обычно рассчитывают для яиц средней массы.



*Рисунок 6 – Строение куриного яйца: 1 – надскорлупная пленка; 2 – скорлупа; 3 – поры; 4–5 – подскорлупные оболочки; 6 – наружный слой жидкого белка; 7 – наружный слой плотного белка; 8 – градинки (холазы); 9 – воздушная камера; 10 – внутренний слой жидкого белка; 11 – внутренний слой плотного белка; 12 – желточная (вителлиновая) оболочка; 13 – светлый слой желтка; 14 – темный слой желтка; 15 – латебра; 16 – зародышевый диск (бластодиск)*

Основными составными частями яйца являются желток, белок и скорлупа. Желток – богатый энергией источник липидов и протеина; многослойный белок – поставщик воды и протеина – предохраняет эмбрион от колебаний температуры. Скорлупа и подскорлупные оболочки защищают его от физических воздействий и обеспечивают газовый обмен. Форма стандартных куриных яиц эллипсовидная, близка к овальной: один конец яйца заостренной конфигурации – острый, другой – тупой, округленный. При этом овальная форма отличается более прочной скорлупой. Такие яйца меньше бьются и лучше сохраняют свои качества.

Для яичного птицеводства очень важно получать яйца овальной формы. Круглые или удлиненные, маленькие или большие яйца

трудно сортировать и упаковывать в стандартную тару, они чаще повреждаются. Индекс формы яйца определяют по отношению малого (поперечного) диаметра к большому (продольному), выраженному в процентах. Их оптимальные параметры: малый диаметр – 4,2–4,3 см, большой – 5,7–5,8 см, индекс формы – 73–80.

Желток (12–16) расположен в центре яйца и состоит из концентрических темных и светлых слоев, их более 12. Слои светлого и темного желтка мало различаются по содержанию питательных веществ, светлые слои составляют 4–5 % всего желтка. На поверхности желтка находится зародышевый диск (16) – небольшая светлая пластина в виде незначительной впадинки. Основная часть белого желтка, называемая латеброй (15), расположена в центре яйца; непосредственно над ним лежит зародышевый диск. По отношению высоты желтка к его среднему диаметру, выраженному в процентах, рассчитывают индекс, который в норме составляет 0,40–0,50.

Весь желток охвачен вителлиновой оболочкой (12), которая предохраняет его от растекания. Плотность желтка – 1,028–1,029. При снижении качества желток становится плоским, и желточная оболочка лопается. У такого желтка индекс равен 0,20–0,25 единицы. Желток куриных яиц имеет разный цвет (от бледно-желтого до темно-оранжевого), что определяется содержанием в нем каротиноидных пигментов. Желток является основным структурным компонентом яиц и вместе с другими составными частями (белок и скорлупа) определяет качество яиц.

Белок куриного яйца (6, 10, 11) состоит из 4 слоев: первый – наружный жидкий белок – 23 % (20–25 %), второй – плотный белок – 57 % (55–60 %) и внутренний жидкий – 17 % (15–20 %). Градинковый (внутренний плотный) слой белка (8) составляет небольшую часть общего объема (3 %). Спиральные тяжи (градинки) удерживают желток в центре яйца во взвешенном состоянии. При этом его сторона, на которой расположен зародышевый диск, всегда обращена вверх. Соотношение слоев белка непостоянно.

Непосредственно под скорлупой находится наружный жидкий слой белка, вокруг желтка размещается относительно устойчивый по объему жидкий внутренний слой, который, в свою очередь, покрыт плотным слоем белка и служит подушкой для желтка. Количество и консистенция плотного слоя белка – один из основных показателей качества яиц. Суммарный показатель качества яиц – это индекс белка, который составляет 0,07–0,11. Высчитывают его по отношению

высоты плотного слоя белка (мм) к его среднему диаметру: чем выше этот показатель, тем лучше качество яйца.

Высота плотного слоя белка снижается при хранении яиц. У свежего яйца, вылитого на ровную поверхность, плотный слой белка небольшой по диаметру и поддерживает форму желтка, который остается высоким и упругим. Несвежее яйцо отличается пониженной высотой и значительным растеканием плотного слоя белка. Все четыре слоя различаются по химическому составу и физико-химическим свойствам.

Скорлупа (2) состоит из двух слоев – наружного (губчатого) и внутреннего (сосочкового). В губчатом слое находится углекислый кальций, а в сосочковом – большая часть соединений магния и фосфора. Скорлупа яиц – это естественная упаковка для хранения. В норме толщина скорлупы пищевых яиц в среднем – 0,33 мм (с колебаниями от 0,25–0,45 мм), упругая деформация (мкм) не более 23–25. Плотность яйца ( $\text{г}/\text{см}^3$ ) – 1,075–1,080. В скорлупе имеются поры (3), которых насчитывают в среднем 7–9 тыс. Сквозь поры происходит испарение влаги при хранении и инкубации яиц, через них проникают воздух и микроорганизмы. Подскорлупные оболочки выстилают внутреннюю поверхность скорлупы и плотно прилегают друг к другу. На тупом конце яйца, где больше всего пор, сразу же после его снесения внутренняя белковая оболочка (5) отделяется от наружной (4), образуя в течение 1–2 ч воздушную камеру (9). Воздушная камера неподвижна, диаметр ее колеблется от 15 до 20 мм, а высота – от 1,3 до 2,4 мм. По мере хранения яиц через поры скорлупы попадает воздух, замещая углекислый газ и влагу. При этом размер воздушной камеры может увеличиться до одной трети от величины яйца, что указывает на непригодность яиц к реализации.

Надскорлупная пленка (1), или кутикула, покрывает скорлупу снаружи. Кутикула служит первым защитным барьером и вместе со скорлупой и подскорлупной оболочкой предохраняет яйцо от испарения из него влаги и от проникновения микроорганизмов извне. Скорлупа свежих яиц, благодаря кутикуле, имеет матовый оттенок, а долго хранившихся или мытых яиц – блестящую поверхность.

Основными морфологическими признаками, связанными с качеством яиц, являются масса и составные части (желток, белок, скорлупа), форма, индексы желтка и белка, единицы Хау, толщина и прочность скорлупы. Качество яиц оценивают по некоторым общим признакам (для пищевых и инкубационных яиц), которые зависят от

породы и возраста птицы, условий кормления и содержания, сроков хранения. Определение и оценка основных показателей качества яиц проводятся в соответствии с методическим руководством «Оценка качества кормов, органов, тканей, мяса и яиц» (2007).

В отношении массы яйца и его составных частей, некоторых других морфологических показателей установлены межпородные и межлинейные различия, и в меньшей степени – для гибридных кур разных кроссов.

Подскорлупные оболочки выстилают внутреннюю поверхность скорлупы и плотно прилегают друг к другу. На тупом конце яйца, где больше всего пор, сразу же после его снесения внутренняя белковая оболочка (5) отделяется от наружной (4), образуя в течение 1–2 ч воздушную камеру (9). Воздушная камера неподвижна, диаметр ее колеблется от 15 до 20 мм, а высота – от 1,3 до 2,4 мм. По мере хранения яиц через поры скорлупы попадает воздух, замещая углекислый газ и влагу. При этом размер воздушной камеры может увеличиться до одной трети от величины яйца, что указывает на непригодность яиц к реализации.

*Таблица 7 – Морфологический состав яиц разных видов птицы*

Показатель	Виды птицы				
	куры	индейки	утки	гуси	цесарки
Масса яиц, г	48–75	60–95	60–100	120–200	35–52
Индекс формы, %	70–82	70–76	67–76	60–70	75–80
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,075–1,095	1,075–1,085	1,075–1,090	1,085–1,095	1,115–1,130
Индекс желтка, %	40–50	40–50	35–44	35–39	41–46
Калорийность, ккал/100 г	160–169	164–175	197–205	180–190	160–170
Составные части, % от массы яйца					
белок	56–62	55–61	52–54	52–54	54–56
желток	26–32	28–34	34–36	34–36	30–32
скорлупа	9,5–12	11–12	10–12	10–12	12–14
Толщина скорлупы, мм	0,33–0,40	0,35–0,48	0,38–0,40	0,50–0,55	0,55–0,60
Пористость, пор/см <sup>2</sup>	120–150	40–60	60–80	30–50	60–80

По химическому составу яйца сельскохозяйственной птицы разных видов несколько отличаются (таблица 8).

Таблица 8 – 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

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.

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.

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, бром, 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 ( $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_4$ ,  $B_5$ ,  $B_6$  и  $B_7$ ), Е, К и D; природный антибиотик лизоцим, обладающий бактерицидными свойствами.

Химический состав желтка яйца, 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 два 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;  $B_1$  (тиамина) – 63–86 мкг;  $B_2$  (рибофлавина) – 70–137 мкг;  $B_3$  (никотиновой кислоты) – 0,84–1,17 мкг;  $B_4$  (холина) – 268 мг;  $B_5$  (пантотеновой кислоты) – 28,5 мкг;  $B_7$  (биотина) – 0,6–9

мкг; В<sub>9</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 бета-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.

### ***Контрольные вопросы***

1. Каким показателем определяют яичную продуктивность птицы?
  2. Что понимают под половой зрелостью несушек?
  3. Что понимают под циклом яйценоскости?
  4. Какие существуют различия между циклом и ритмом яйценоскости?
  5. Какая сельскохозяйственная птица практически не проявляет инстинкта насиживания?
  6. Как рассчитать интенсивность яйценоскости индивидуальную и по стаду?
  7. Как рассчитывается средняя масса яиц и яичная масса у сельскохозяйственных птиц?
  8. Назовите основные морфологические признаки яиц.
  9. Назовите основные методы определения качества яиц.
- Задание 1.** По ведомостям ежедневного учета яйценоскости (таблицы 9–11) определите половую зрелость несушек, среднюю величину циклов и интервалов за первые восемь недель яйценоскости у 18 кур.
- Задание 2.** По данным таблиц рассчитайте пик и интенсивности яйценоскости, определите яйценоскость за 40 (45), 68 (72) и с 61 (65) до 68 (72) недель жизни, а также массу яиц и яичную массу за 68 (72) недель жизни.

**Задание 3.** Распределите количество снесенных яиц и определите интенсивность яйценоскости по месяцам года при яйценоскости кур за год на следующем уровне: 170, 220, 270 и 320 яиц.

**Задание 4.** Рассчитайте показатели яичной продуктивности за месяц в промышленном стаде.

Таблица 9 – Ведомость ежедневного учета яйценоскости кур за январь 2022 г. Порода леггорн.  
Гнездо № А14. Петух № А14. Линия А. Дата вывода кур – 20 августа 2021 г.

Номер курицы	Числа месяца																														Снесено яиц за месяц
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
A1401	x		x	x		x	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	20
A1402						x		x		x		x		x		x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	14
A1403							x	x	x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15	
A1404						x	x		x	x		x				x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	16	
A1405								x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	14	
A1406					x	x		x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	19	
A1407								x		x		x		x		x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
A1408									x		x				x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	10
A1409																			x			x		x	x	x	x	x	x	x	4
A1410		x		x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	19	
A1411									x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	13
A1412																		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	7
A1413							x		x	x		x		x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	13	
A1414							x		x		x	x	x		x		x		x	x	x		x		x	x	x	x	x	13	
A1415								x		x	x		x	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	14	
A1416									x	x		x							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	
A1417								x		x	x				x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	
A1418										x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	

Таблица 10 – Ведомость ежедневного учета яйценоскости кур за февраль 2022 г. Порода леггорн.  
 Гнездо № А14. Петух № А14. Линия А. Дата вывода кур – 20 августа 2021  
 Г.

Номер курицы	Числа месяца																												Снесено яиц за месяц
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
A1401	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	25
A1402	x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	23
A1403		x	x	x	x			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	21
A1404	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	28	
A1405		x	x			x	x	x		x	x		x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	17
A1406	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	24
A1407		x		x	x			x	x		x		x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	19
A1408	x		x	x		x	x		x	x	x			x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	21
A1409	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	24	
A1410		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	22
A1411	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	23
A1412	x	x			x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	18
A1413		x		x	x		x		x		x		x		x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	17
A1414			x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	19	
A1415	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
A1416	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	24
A1417	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	26
A1418	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	27

Таблица 11 – Ведомость ежедневного учета яйценоскости кур за март 2022 г. Порода леггорн.  
Гнездо № А14. Петух № А14. Линия А. Дата вывода кур – 20 августа 2021 г.

Номер курицы	Числа месяца																														Снесено яиц за месяц
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
A1401	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	28	
A1402	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	24	
A1403		x	x	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	22	
A1404	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	29	
A1405	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	23	
A1406	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	26	
A1407		x	x		x		x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	17
A1408		x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	24	
A1409	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	27	
A1410	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	26	
A1411	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	27	
A1412	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	26	
A1413		x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	19	
A1414	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	28	
A1415	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	28	
A1416	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	27	
A1417	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	26	
A1418		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	26	

## **3 ТЕХНОЛОГИЯ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ. ИНКУБАТОРЫ**

**Цель занятия:** изучить особенности инкубации яиц сельскохозяйственной птицы разных видов. Познакомится с устройством и работой инкубаторов. Изучить режимы инкубации яиц.

**Содержание темы.** Весь технологический процесс инкубации подчиняется требованиям получения высококачественного молодняка с сохранением генетически заложенного в яйце потенциала продуктивности. Появление новых высокопродуктивных кроссов птицы, интенсификация ее выращивания, основанная на высоком уровне компьютеризации и автоматизации процессов, свидетельствуют о необходимости новых подходов к инкубации. Актуальным становится создание инкубаторов с автоматическим контролем критических параметров инкубации, которые позволяют получать молодняк новых высокопродуктивных кроссов.

Технология инкубации имеет три основных этапа: прединкубационная подготовка яиц, инкубирование, обработка цыплят и оборудования после ее окончания.

**Сбор, хранения и требования к инкубационным яйцам.** Началом подготовки яиц к инкубации являются сбор и предварительная их сортировка в птичнике.

Сбор яиц и доставка в инкубаторий должна быть не реже трех раз в день (в теплое время года – четыре раза). Грязные яйца, бой, насечка и снесенные на полу отбраковывают непосредственно в птичнике.

Яйца после каждого сбора, но не позднее 1,5–2 ч после их снесения, дезинфицируют в специальных камерах, а также устройствами, дозирующими дезинфицирующие средства.

Упаковывают яйца отдельно по породам, линиям и племенным группам птицы в бугорчатые прокладки острым концом вниз. На инкубацию принимают яйца от кур яичных пород не моложе семи месяцев, мясо-яичных – восьми и мясных девяти месяцев.

Инкубационные яйца доставляют в инкубаторий специальными машинами. Контейнеры с яйцами перевозят в помещение для приема и сортировки яиц. При сортировке оценку и отбор яиц проводят по внешнему виду и путем овоскопирования. Непригодны для инкубации яйца неправильной формы; с пороками скорлупы (известковые нарости, 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 смешиается с белком); неправильное расположение и большой размер воздушной камеры. Выбраковывают яйца при смещении воздушной камеры в сторону или в 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 яйца имеет определенное значение для развивающегося зародыша, так как она влияет на его положение, что очень важно при выводе. Вывод существенно снижается в яйцах круглых и очень длинных форм, в которых с трудом или совершенно не различаются тупой и острый концы. Неудовлетворительный вывод получают из яиц с «полосками», так как это часто связано с утолщением скорлупы в том месте, где происходит проклев и разрушение ее при выводе.

Одновременно яйца калибруют на две-три весовые категории с разницей по массе: куриные – 5–7, утиные и индюшиные 10–15 и гусиные – 15–20 г. Калибровка яиц по массе и поэтапная их закладка на инкубацию с временными интервалами 4–8 часов, в зависимости от вида птицы и весовой категории, обеспечивают более равномерное развитие эмбрионов и дружный вывод молодняка. Пригодные к инкубации яйца укладывают в инкубационные лотки и на тележке доставляют в дезинфекционную камеру.

После дезинфекции яйца направляют в помещение для хранения яиц (склад), где поддерживают определенные условия микроклимата.

Таблица 12 – Требования к качеству инкубационных яиц сельскохозяйственной птицы

Показатель	Яйца пород кур			Другие яйца				
	мяс- ных	яичных с белой скорлупой	яичных с корич- невой скорлупой	индюши- ные	ути- ные	гуси- ные	цесари- ные	перепели- ные
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса яиц для воспроизводства стада, г:								
промышленного	50–75*	50–72	50–75	60–100	70– 110	140–230	36–52	10–16
племенного	52–73	52–70	52–73	70–90	75–95	150–220	38–50	11–13
Плотность яйца (не менее), г/см <sup>3</sup>	1,078	1,075	1,075	1,075	1,08	1,09	1,125	1,055
Высота воздушной камеры (не более), мм	2,5	2,0	2,0	3,0	–	4,0	1,5	0,8
Отношение массы белка к мас- се желтка	1,8–2,5	1,9–2,5	2,2–2,7	–	–	–	–	–
Индекс формы, %	70–82	70–80	70–80	71–76	65–76	63–70	75–80	76–79
Толщина скорлупы (не менее), мм	0,33	0,33	0,34	0,37	0,38	0,50	0,50	0,16
Индекс желтка, %	40–50	43–50	43–50	–	–	–	–	–

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Содержание в желтке (не менее), мкг/г:								
каротиноидов	15	18	18	10	13	15	20	18
витамина А	7	7	7	8	5	8	10	15
витамина В <sub>2</sub>	5	4	4	8	8	7	4	6
Содержание в белке витамина В <sub>2</sub> (не менее), мкг/г	3	3	3	3	1,5	1,0	2,5	3
Кислотное число желтка (не более), мгКОН/г	5,0	5,0	5,0	—	5,0	5,0	—	—
pH белка	8,5–9,0	8,5–9,0	8,5–9,0	8,5–9,0	—	8,7–9,0	—	—
pH желтка	5,8–6,1	5,8–6,1	5,8–6,1	5,9–6,0	—	5,8–6,0	—	—
Оплодотворенность (не менее), %	93	93	93	95	90	90	80	90
Вывод цыплят для финального гибрида (не менее), %	80	80	79	—	—	—	—	—

\* Яйца массой 75–80 г можно использовать для получения суточного молодняка при условии, что закладывать на инкубацию их следует на 6–8 ч раньше, чем яйца средней массы, и применять режим инкубации для крупных яиц.

Примечания:

1. Определение витамина А проводили калориметрически при красном светофильтре на ФЭКе.
2. При определении витамина А методом высокоэффективной жидкостной хроматографии его количество обычно ниже в 1,5–2,0 раза.

Таблица 13 – Условия хранения инкубационных яиц

Вид птицы	Срок хранения, суток	Температура, °С	Влажность, %
Куры	1–3	20–21	75–80
	1–7	14–15	75–80
	свыше 7	12–13	75–80
Индейки	1–3	15–18	75–80
	1–6	12–15	75–80
	свыше 6	8–12	78–80
Утки	1–3	15–18	78–80
Гуси	1–8	12–15	78–80
Цесарки	свыше 8	8–12	78–80
Перепела	1–7	10–12	80–85
	1–10	8–10	80–85

Параметры микроклимата вокруг яиц тесно связаны со сроком их хранения. Чем он короче, тем выше может быть температура воздуха и, наоборот, длительное хранение яиц требует ее понижения (таблица 13).

Следует помнить, что каждый день хранения яиц может снизить вывод молодняка и его качество.

Продолжительность хранения куриных яиц не должна превышать 5, индюшиных – 6, утиных – 8, перепелиных – 7, гусиных – 10 суток.

Для куриных яиц от птицы селекционного стада допускается срок хранения до 10 суток.

При хранении яиц более указанного срока целесообразно периодически кратковременно подогревать и охлаждать, начиная с третьего дня после снесения. Яйца дезинфицируют, укладывают в лотки и подогревают в инкубаторах при температуре 37,8–38 °С в течение 5 ч, затем в тележках перевозят на яйцесклад, где хранят до закладки в инкубатор.

При хранении яиц в течение 20–25 суток. подогревать их следует через каждые пять дней в течение пяти часов. После каждого подогрева яйца отправляют на яйцесклад инкубатория, где хранят при рекомендуемых условиях (таблица 13). После пяти дней хранения один раз в день яйца поворачивают на 90°.

Периодический подогрев яиц с последующим охлаждением предотвращает гибель эмбрионов как при хранении, так и в первые дни инкубации.

Хранение яиц может проводиться в среде, обогащенной озоном. Озонаторы размещают в верхней части помещения (озон тяжелее воздуха и опускается вниз). Яйца, уложенные в лотки, в тележках помещают на яйцескладе, где установлен озонатор. Озонирование проводят периодически: один раз в 3–5 дней с продолжительностью 8–12 часов.

Концентрацию озона в воздухе поддерживают в пределах 4–15 мг/м<sup>3</sup>. Помещение должно быть достаточно герметичным, чтобы не допускать утечки озона и распространения его в помещениях, где работают люди.

Требования к качеству инкубационных яиц представлены в таблице 12.

**Закладка яиц в инкубатор.** Перед закладкой на инкубацию яйца, хранившиеся при температуре ниже 16 °С, следует прогреть в течение 5–6 ч в условиях инкубационного зала.

Чтобы передавать цыплят на выращивание в утренние часы, закладывать яйца в инкубаторы следует не позднее 18–20 ч.

Время выхода инкубатора на заданный режим при температуре зала 18–22 °С должно быть 4–5 ч. Продолжительный прогрев (более пяти часов) отрицательно влияет на результаты инкубации.

При инкубации яиц сельскохозяйственной птицы лучшей схемой закладки их в инкубаторы является принцип «все полно – все пусто», когда заполняется 100 и 80 % объема шкафа одновременно. Такая схема закладки применима в отечественных инкубаторах ИУП-Ф-45, ИП-36 и некоторых зарубежных. Единовременная закладка яиц на инкубацию позволяет одновременно вывести крупную партию молодняка, внести корректировку в режим инкубации соответственно биологическим особенностям яиц конкретного вида или кросса птицы, а также своевременно провести все санитарно-ветеринарные мероприятия по мойке и очистке помещений и оборудования инкубаториев.

Яйца из инкубационных шкафов в выводные следует переводить до начала наклева скорлупы за 2,5–3 суток до вывода.

**Особенности эмбриогенеза птицы.** В момент снесения температура яйца в среднем равна 39,4 °С. Температура 24 °С – «физиологический ноль» для эмбрионов птиц, так как заметное развитие куриного эмбриона начинается только при 26 °С.

В эмбриогенезе кур выделяют периоды: I – зародышевый (0–8 суток); II – предплодный (9–14 суток); III – плодный (15–19 суток) и

IV – *вылупление* (20–21 суток) или «окно вывода». Данная периодизация применима для всех домашних птиц с корректировкой по суткам.

Ранние стадии эмбриогенеза птиц: *дробления* яйцеклетки – через 4–5 ч после овуляции дробление на бластомеры; *blastulы* – до инкубации бластомеры образуют бластодиск; *гаструлы* – перед снесением яйца и 2–6 ч инкубации бластодиск из 128–256 клеток в двух зародышевых листках (эктодерма, энтодерма); *первой полоски* – 8–12 ч инкубации трехслойная, грушевидной формы; *головного отростка* – 16–22 ч инкубации головной мозг формируется в виде бугорка на *первой полоске*.

Бластодерма является местом образования кровеносной системы и эмбриональных оболочек. Из *первой кишечной* образуются органы дыхания и пищеварения. Из мезодермы образуются сомиты (первичные позвонки) – парные боковые сегменты хорды и нервной трубы. По их числу судят о степени развития эмбриона. В норме через 24 часов сомитов 4–5, через 36 часов – 10–12, через 48 часов – 18–21 пар.

Между эмбрионом, желтком, белком и скорлупой происходит обмен веществ. Эмбрион ассимилирует питательные вещества яйца, выделяет и резервирует в нем продукты диссимиляции, поглощает и выделяет тепло. Временными органами являются эмбриональные оболочки.

Источником свободной воды для эмбриона является белок. В первые сутки инкубации источник питания – углеводы; в конце зародышевого периода – белки. Жировой обмен у кур начинается с 6 по 12 сутки, в том числе около 32 % жиров яйца сохраняются в остаточном желтке. Минеральный обмен активизируется к завершению эмбриогенеза.

Эмбриогенез птиц сопровождается поглощением кислорода, испарением воды и углекислого газа (диффузия через поры) – коэффициент в среднем равен 0,7. Кроме этого выделяется тепло. Интенсивность газо- и теплообмена увеличивается с возрастом эмбриона.

Яйцо теряет в массе к началу плодного периода и, собственно, вылупления 10–14 %. Причем диапазон зависит от эндо- и экзогенных факторов. Например, для индеек кросса «Hybrid» нормальная усушка яиц 10–11 %, кросса «BUT» – 12–13 %, кросса «Nicolas» – 13–14 %.

В IV периоде «вылупление» различают *внутренний проклев* – разрыв внутренней подскорлупной оболочки, дыхание легкими в воздушной камере и *внутренний писк*, *первичный проклев* – поворот го-

ловы вокруг оси по часовой стрелке, разрушение «яйцевым зубом» наружной подскорлупной оболочки и скорлупы в виде звездочки; *отдых* – втягивается желточный мешок, идет двойная циркуляция крови, активизируется мозг; *финальный проклев* (собственно вылупление) – птенец раскалывает скорлупу, приподнимается на ноги и выходит из нее; *наружный писк*; *просидка* – обсыхание с подвижностью в сторону света и звуков, поиск корма.

**Биологический контроль инкубации яиц.** Мониторинг качества инкубационных яиц, развития эмбрионов, жизнеспособности суточного молодняка в ранний постнатальный (перинатальный) период осуществляют в процессе биологического контроля инкубации яиц. Это позволяет корректировать условия содержания родительского стада птицы и технологию инкубации, прогнозировать результаты инкубации и своевременно устраниить причины их снижения.

Биологический контроль инкубации состоит из трех этапов:

- контроля качества инкубационных яиц до инкубации;
- контроля за развитием эмбрионов;
- оценки отходов инкубации и качества выведенного молодняка.

Биологический контроль служит для своевременного установления недостатков инкубации, определения и устранения выявленных причин низкого вывода молодняка.

Оценка качества инкубационных яиц позволяет судить об условиях кормления и содержания птицы родительского стада; дает возможность оценить технологию сбора и хранения яиц и оперативно принять меры по улучшению их инкубационных качеств. Схема проведения биологического контроля представлена на рисунке 7.

Биологический контроль возможен из-за того, что скорлупа светопроницаема и манипуляции с яйцами в течение 20–60 мин. при температуре 18–24 °С на любой стадии существенно не влияет на эмбриогенез птиц.

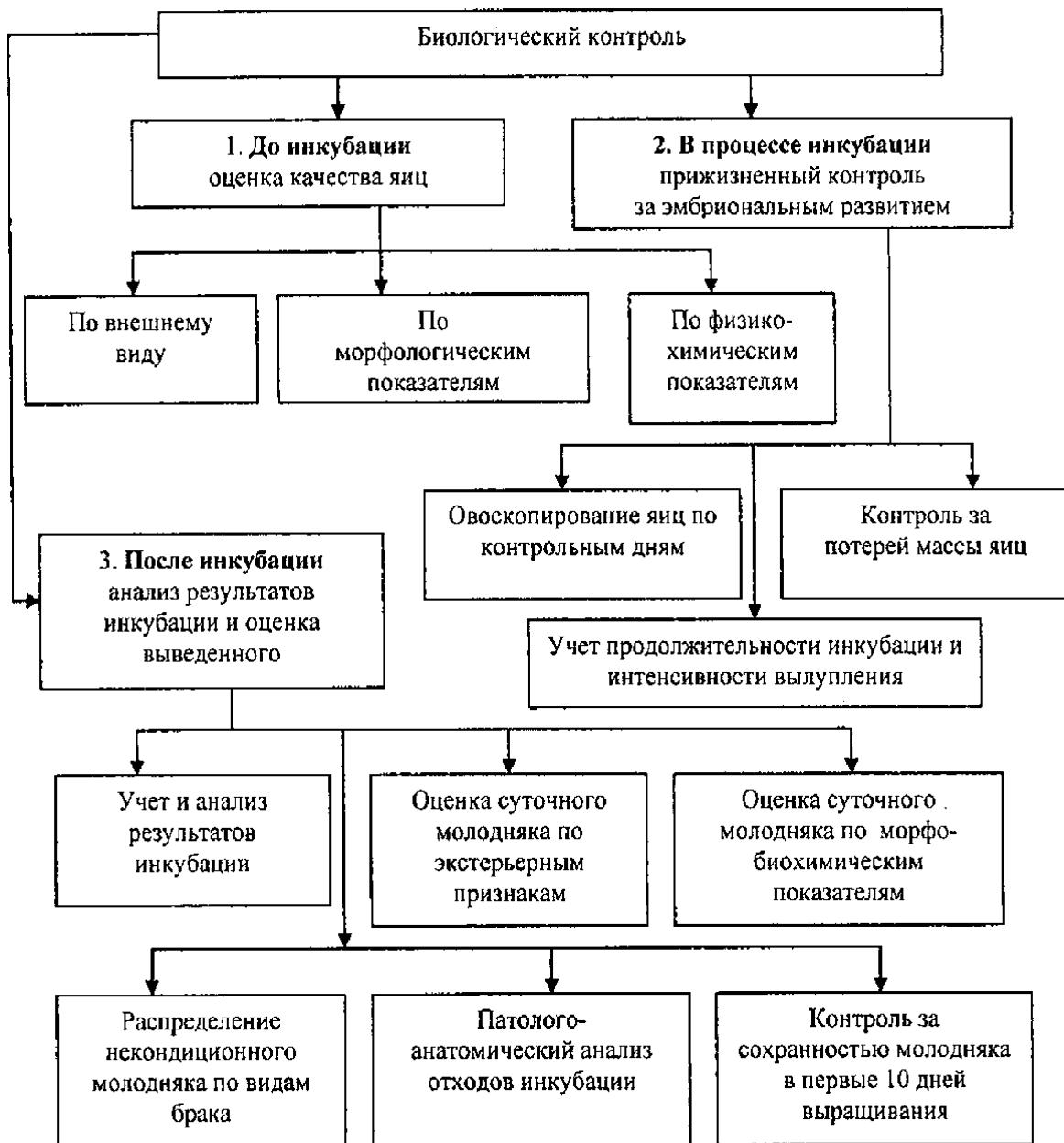


Рисунок 7 – Схема проведения биологического контроля

Биологический контроль в полном объеме – это достаточно трудоемкий процесс, а без специальных знаний, навыков и оборудования, единобразия приемов, регулярности, оперативной связи с предприятиями, которые производят инкубационные яйца и выращивают молодняк, не всегда достоверно отражает конечные результаты, поэтому в основном проводится эпизодически, в сокращенном виде или вообще игнорируется.

Знания и навыки биологического контроля необходимо корректировать с учетом достижения науки и практики.

Эмбриональная жизнеспособность птицы современных кроссов кур выше по сравнению с ранее используемым племенным материалом. Продолжительность инкубации яиц кур высокопродуктивных яичных кроссов увеличилась, а мясных кроссов сократилась в среднем на 6 часов.

В последние годы из-за распространения эндо- и экзотоксикозов часто диагностируется увеличение доли вторичных авитаминозов, замедленное развитие и уродства эмбрионов, а в постэмбриональный период – «синдром задержки роста».

До инкубации биологический контроль заключается в анализе морфологических и биохимических показателей яиц в средней пробе от партии (родительской формы, птичника):

- для определения показателей яиц без вскрытия (чистота, качество и целостность скорлупы, в т.ч. «мраморность», размер и положение воздушной камеры, состояние желтка, масса, индекс формы, плотность, упругая деформация скорлупы) – не менее 50 яиц;

- для определения единиц Хау, индекса желтка и белка, толщина скорлупы не менее 20 штук; для определения содержания каротиноидов, витаминов и кислотного числа желтка – не менее 10 яиц.

Среднюю пробу отбирают из разных упаковочных единиц партии с учетом возраста птицы, условий доставки и сроков хранения яиц до инкубации.

Перед инкубацией формируют и метят контрольные лотки с фиксированным числом яиц и их массой с точностью  $\pm 5$  г.

Прижизненный биологический контроль и учет отходов инкубации проводят в инкубационном зале, оценку и учет выведенного молодняка по качеству – в выводном зале, вскрытие отходов инкубации – в лаборатории на условно «грязной зоне» с соблюдением ветеринарно-санитарных правил.

Основные приспособления и оборудование для проведения биологического контроля:

- стол-овоскоп СМУ-А, ручной молотковый овоскоп;
- подставка под инкубационный лоток с углом наклона 15 град.;
- яичные гофрированные прокладки;
- ножницы с большими концами и остроконечные глазные хирургические.

Во время инкубации о нормальном развитии эмбрионов судят по их росту и происходящим морфологическим и физиологическим изменениям, которые устанавливаются ориентировочно при овоско-

пировании (таблица 14), когда развивающихся эмбрионов (по 30 шт. от контрольного лотка) распределяют на три категории.

При первом овоскопировании *I категория* – эмбрион не виден, погружен в желток; вокруг него амнион в виде пятна молочного цвета; на желтке различима кровеносная сосудистая сеть желточного мешка; *II категория* – эмбрион просматривается, лежит близко к скорлупе; виден глаз; относительно хорошо развитая кровеносная сеть; *III категория* – отставший в развитии эмбрион у самой скорлупы.

*Таблица 14 – Сроки контрольного овоскопирования яиц (суток)*

Вид птицы	Первый	Второй	Третий
Перепела	5,5	9,5	15
Куры	7,5	11,5	18,5
Индейки	8,5	13,5	25
Утки	8	13	25
Цесарки	8,5	14	24,5
Гуси	9,5	15	28

При втором овоскопировании *I категория* – эмбрион различим как темное пятно в центре яйца; аллантоис под скорлупой охватывает белок и замкнут в остром конце яйца; *II категория* – аллантоис не замкнулся на 1/3 объема белка; *III категория* – аллантоис не замкнулся на 1/2 белка.

При третьем просвечивании перед переносом яиц в выводные лотки *I категория* – хорошо развитый эмбрион занимает 2/3 яйца; кровеносные сосуды, жидкость аллантоиса и белок не просматриваются (острый конец не просвечивается); граница воздушной камеры неровная (извилистая) из-за выпячивания головы и шеи эмбриона; иногда виден клюв; по краям видны небольшие (3–5 мм) участки кровеносных сосудов; тень эмбриона движется; *II категория* – белок использован, острый конец не просвечивается; границы воздушной камеры ровные; *III категория* – острый конец просвечивается, т.к. белок не использован; граница воздушной камеры неровная.

В норме эмбрионы I категория во все контрольные просвечивания должны составлять не менее 75–80 %.

В каждый из контрольных овоскопирований целесообразно определять массу яиц в контрольных лотках и рассчитывать их потерю при инкубации.

По завершению выборки молодняка делают анализ результатов инкубации (вывод молодняка), оценку качества молодняка (не менее 50 голов) и вскрытие отходов инкубации из контрольных лотков (не менее 90 штук).

В отечественной практике фиксируют следующие категории отходов инкубации яиц: неоплодотворенные яйца; эмбрионы, погибшие до 48 часов инкубации; кровяные кольца (зародышевый период); замершие (предплодный и плодный периоды); задохлики (период вылупления), бой (повреждение скорлупы), тумаки (развитие микрофлоры), слабые и калеки в выведенном молодняке.

Согласно зарубежной классификации среди отходов инкубации выделяют «неоплод», «ранняя гибель» – до появления эмбрионального зуба, «черный глаз» – глаз пигментирован, «средняя гибель» – до первых сосочков на теле, «поздняя смертность» – эмбрион в пухе и втягивается желток, а также «задохлики с внешним наклевом», треснувшая скорлупа и тумаки.

После фиксации в протоколе количества отходов инкубации их помечают карандашом условными знаками (н/о, к/к, зам.) на тупом конце и укладывают в верхние ряды лотка. Это позволяет при последующих просмотрах этих яиц уже не касаться и тем самым экономить время. В процессе перекладывания яиц из инкубационных в выводные лотки маркировку контрольных лотков сохраняют.

В процессе заключительного биологического контроля у всех яиц без наклева с тупого конца удаляется ножницами с прямыми концами фрагмент скорлупы диаметром 2-3 см. Далее отходы по характерным признакам распределяются по категориям на яичных прокладках по порядку.

Вскрытие замерших эмбрионов и задохликов осуществляется глазными ножницами с изогнутыми концами, установление и фиксация числа патологоанатомических изменений шифром частот по 10 («конверт»).

В заключении делается суммирование отходов и полученных результатов и установление основных причин гибели эмбрионов (таблица 15).

*Таблица 15 – Причины гибели эмбрионов кур*

Патология	Причины
Гибель до 48 часов инкубации	Хранение более шести суток, передозировка дезсредств, температура хранения более 22–24 °C, нарушения в транспортировке, кормовые токсикозы, микотоксикозы.
Ранний вывод	Высокая температура с 1 по 19 суток, мелкие яйца.
Поздний вывод	Низкая температура или влажность с 1 по 19 сутки, хранение более шести суток, крупные яйца, низкая температура на выводе, кормовые токсикозы, микотоксикозы.
Липкие цыплята	Высокая температура на выводе, длительное хранение яиц, бой яиц, недостаточный поворот лотков, кормовые токсикозы, микотоксикозы.
Неправильное положение	Перевернутые яйца, яйца неправильной формы, нарушения угла поворота, недостаток кислорода, некорректный перенос на вывод.
Незажившее пупочное кольцо	Хранение более шести суток, высокая температура с 1 по 19 сутки, высокая влажность на выводе.
Уроды и калеки	Слишком молодое и старое родительское стадо, резкие колебания температуры, инфекции, нарушения кормления.

В неоплодотворенных яйцах на желтке видна белая точка диаметром (d) 1-2 мм. Помимо традиционного известны оригинальные методы контроля инкубационных яиц на оплодотворенность (фертильность): магнитный, электрический, вихревоковый, радиоволновой, тепловой, оптический, радиационный, акустический, с проникающими веществами, что актуально для автоматизированной тотальной диагностики.

Если яйцо оплодотворенное, но эмбрион погиб до инкубации – диаметр бластодиска равен 3–4 мм с чередованием светлых и темных колец. В случае гибели эмбриона в первые два дня инкубации вокруг бластодермы со светлым полем в центре имеется «новая плазма» – овал разжиженного желтка d 10–15 мм с белыми относительно сформированными тяжами. Бесформенные фракции белого цвета на желтке – признаки токсикоза.

Отличительными признаками «задохликов» от «замерших» при вскрытии является отсутствие белка в остром конце яйца и втягивание желтка в брюшную полость.

## *Основные признаки гибели эмбрионов в результате неполноты инкубационных яиц:*

*Авитаминоз А.* Эмбрион отстает в росте. Слабая пигментация пуха и ног, бледный желток. Повышенное отложение мочекислых солей на оболочках эмбриона.

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

*Недостаток витаминов группы В.* Эмбрионы погибают в большинстве случаев на 12–16-й день инкубации. У эмбрионов старших возрастов не полностью использован белок. Оперение недоразвито, нижняя часть клюва недоразвита, а верхняя переразвита и изогнута к низу, образуя так называемый попугаев клюв. Кожа в области головы и шеи отечная. Голова большая, нрги укорочены, искривлены.

*При недостатке витамина В<sub>12</sub>* нарушены процессы кроветворения. Печень темно-красного цвета, дряблой консистенции. В конце инкубации появляется липкость. Пух и клюв приклеиваются к скорлупе, в результате чего вывод затрудняется и эмбрион погибает.

*Авитаминоз Е.* Значительное число эмбрионов погибает на 6–7-й день инкубации.

Сосуды желточного мешка наполнены кровью, эритроциты бледные.

*Недостаток марганца* вызывает нарушения в развитии костяка и связок. Кости ног укорочены, суставы утолщены, сухожилия и связки недоразвиты. У выведенных цыплят наблюдается характерное заболевание – скользящий сустав, или перозис.

*Старые яйца.* В яйцах, хранившихся длительное время, происходит гибель эмбрионов на ранней стадии инкубации. Зародыш имеет вид бесформенного сгустка темно-серого цвета.

## *Основные признаки, характеризующие гибель эмбрионов в результате нарушения режима инкубации:*

Перегрев яиц в зависимости от степени и продолжительности в разные периоды инкубации оказывает неодинаковое действие на развитие эмбрионов. Перегрев в первые дни инкубации увеличивает число погибших эмбрионов. У эмбрионов, продолжающих развиваться, наблюдаются всевозможные уродства головы: недоразвитие глаз, недоразвитие черепа, открытый головной мозг (акрония).

При перегреве на 3–5-е сутки инкубации возникает незарастание брюшной полости. Внутренние органы остаются открытыми – эктопия. Перегрев в середине и в конце инкубации вызывает гиперемию оболочек и внутренних органов, кровоизлияния под кожу и во внутренние органы.

*Недогрев яиц.* Если температура понижена, развитие эмбрионов запаздывает. Желточный мешок имеет темно-зеленый цвет. Наблюдается отечность кожи, особенно в области головы и шеи. Скорлупа после вывода сырья, с комками неиспользованного белка.

*Избыточная влажность.* При высокой влажности в яйце накапливается большое количество клейкой околоплодной жидкости. При наклеве молодняк заглатывает ее и погибает. Перья и клюв приклеиваются к скорлупе, что затрудняет вывод.

*Недостаточная влажность.* Если влажность воздуха низкая, то яйца сильно теряют массу. Во время вывода оболочки пересыхают и уплотняются, эмбрион не может освободиться от скорлупы.

*Нарушение газообмена.* При нарушении газообмена во второй половине инкубации наблюдается неправильное положение эмбрионов: голова, как правило, повернута в сторону острого конца яйца.

*Неправильное поворачивание яиц* приводит к слипанию белка с подскорлупными оболочками на остром конце яйца, белок полностью не используется и нарушается питание эмбриона.

При вскрытии яиц с погибшими эмбрионами необходимо тщательно соблюдать ветеринарные требования.

Осмотривая эмбрион, отмечают его общее развитие, наличие отклонений на туловище, голове и ногах. После вскрытия эмбриона и осмотра внутренних органов делают заключение о причинах гибели эмбриона.

При вскрытии могут выявляться следующие виды эмбриональных уродств:

- *акрания* – недоразвитие костей черепа, оголением головного мозга и мозговыми грыжами;
- *анафталмия* – отсутствие глаз у эмбриона;
- *ассиметрия клюва* – верхняя и нижняя челюсть эмбриона расходятся наподобие ножниц;
- *диплодия* – удвоение отдельных частей тела;
- *микромелия* – генетически обусловленная коротконогость;
- микромиелия* – недоразвитие мышц;

- «*попугаев клюв*» – нижняя часть клюва недоразвита, а верхняя – загнута вниз;

- *эктопия* – раскрыта грудная или брюшная полость.

Диагностика причин эмбриональной смертности затруднена во многих случаях из-за сходного действия факторов, приводящих к гибели эмбрионов в процессе инкубации; патологоанатомические изменения у эмбрионов могут быть неспецифичны; помимо этого у эмбрионов, погибших за несколько дней до вскрытия, могут произойти посмертные изменения в виде мацерации (окрашивание тканей в грязно-розовый цвет из-за гемолиза).

Не рекомендуется устанавливать диагноз на основании единичных случаев тех или иных патологоанатомических изменений. В выводах надо выделять те, которые занимают не менее 25–30 % от общего количества.

При подозрении алиментарной (кормовой) недостаточности, токсикозов следует проанализировать рационы кормления родительского стада птицы и по возможности сделать анализ кормов.

Причину «старения» яиц можно установить путем определения фактического периода и условий хранения.

Нарушения режима инкубации целесообразно подтвердить зафиксированными показаниями контрольно-измерительных приборов.

В итоге следует идти путем исключения возможных причин, понизивших результаты инкубации.

В случае использования яиц с хранением более шести суток, на каждые сутки целесообразно добавлять еще минимум 1 % гибели эмбрионов.

**Инкубатории и инкубаторы.** Основные требования к инкубаторию, в котором располагаются инкубаторы, вспомогательное оборудование и осуществляется собственно процесс обработки и инкубации яиц обусловлены ветеринарно-санитарными и технико-конструктивными требованиями.

На племенных предприятиях должно быть 2–3 инкубатория, в том числе один – для инкубации яиц из других хозяйств (карантинный). Для строительства инкубатория выбирают сухой участок с уклоном для отвода поверхностных вод, который может снабжаться достаточным количеством воды для питьевых, хозяйственных и противопожарных нужд. Он должен быть изолирован от других производственных объектов на расстоянии не менее 300 м. Ведущие к инкубаторию дороги не должны пересекаться с теми, по которым выво-

зят помет и птицу. Территорию инкубатория благоустраивают путем планировки с применением твердых покрытий для проездов и технологических площадок. Предусматриваются стандартный дезбарьером и помещения для складирования тары. Территорию инкубатория огораживают.

Минимальная высота внутренних помещений инкубатория 3,5 м. Стены на всю высоту покрываются влагостойкими материалами. Полы должны иметь твердое покрытие с несущей способностью не менее 1 т/м<sup>2</sup>. Они должны быть выполнены в одном уровне на всей площади инкубатория, нескользкие, малотеплопроводные, стойкие к воздействию жидкости и давлением до 100 кг/см<sup>2</sup>, иметь уклон к канализационным трапам.

В производственных залах обеспечивается избыточное давление по отношению к наружному воздуху и смежным помещениям – больше на 5–10 %. Инкубация – это односторонний конвейер. Отдельные технологические потоки не должны пересекаться. Поэтому движение воздуха должно быть по направлению технологического потока от яиц к молодняку.

В инкубатории условно выделяют производственные зоны обработки яиц, инкубации, вылупления и обработки молодняка, которые максимально изолируют друг от друга, в том числе специальными дверями, тамбурами,

Минимальный профилактический перерыв в выводном зале не менее 1,5 суток, в инкубатории с полной разгрузкой – не менее 7 дней в году.

Инкубатор – это аппарат для искусственного вывода молодняка птицы из яиц. Каждый инкубатор имеет корпус-термостат, системы автоматического управления обогревом, увлажнением и вентиляцией воздуха, механизм поворота лотков и т.п.

Инкубаторы весьма разнообразны:

- по вместимости – от 30 штук (малые) до 200 тыс. штук (крупные);
- по способу обслуживания – шкафные (наружное обслуживание), комнатные (внутреннее обслуживание) и комбинированные (рисунок 8);
- по способу обогрева – конвективные, радиационные, контактные;
- по способу охлаждения – воздушное, воздушно-водяное;
- по способу увлажнения – пассивное, активное;

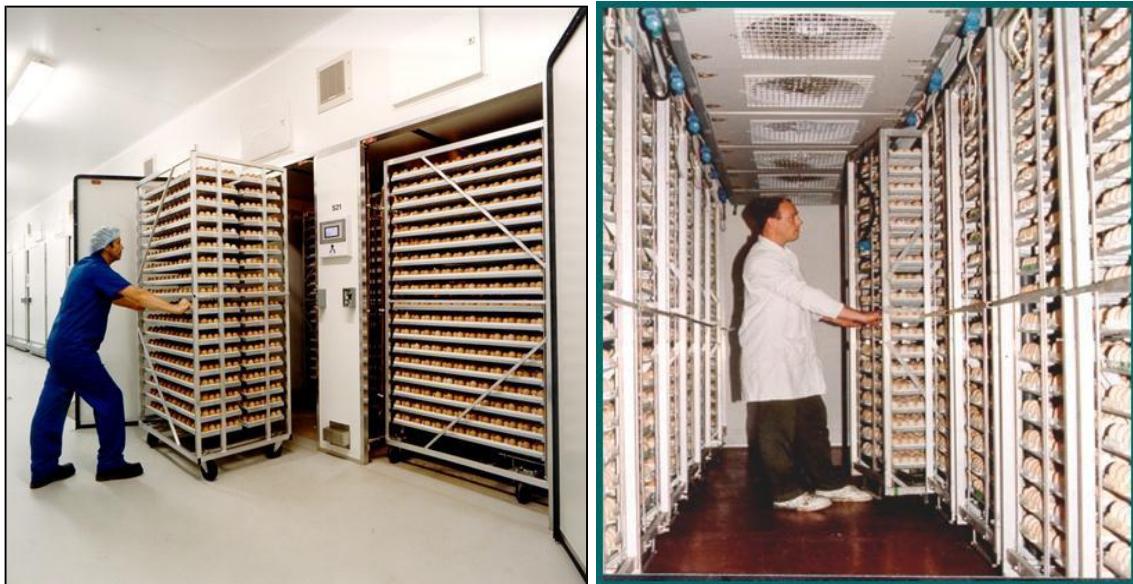
- по применению – специальные (по видам птицы), универсальные, лабораторные и бытовые;
- по способу загрузки – одногрупповые («все-полно, все-пусто»), многогрупповые;
- по месту в технологическом процессе – инкубационные (предварительные), выводные, комбинированные.

Инновации в инкубаторостроении – это автоматизированная укладка яиц в лотки; подогрев пола инкубатора, корректировка режима инкубации по температуре скорлупы и газовому составу воздуха, использование вентиляторов–пульсаторов, ламинированный воздушный поток через боковые перфорированные радиаторы; пневматический поворот лотков, автоматическое взвешивание яиц в ходе инкубации, автоматизированный перенос яиц в выводные лотки тотальным овоскопированием, обеспыливание воздуха в выводном инкубаторе, выборка молодняка по показаниям датчиков интенсивности вылупления от момента внутреннего писка, компьютерный мониторинг онлайн и дезинфекция инкубаторов при температуре 38 °С.

Инкубационные инкубаторы служат лишь для инкубации яиц, а выводные – используют только на последних стадиях эмбрионального развития, когда происходит вывод молодняка; в совмещенных осуществляют технологические операции инкубации яиц и вывода молодняка птицы.

Многоступенчатые инкубаторы позволяют регулярно закладывать новые партии яиц. В одноступенчатые инкубаторы загружается и инкубируется одна большая партия.

Инкубаторы имеют внутреннее или наружное обслуживание. При внутреннем обслуживании операторы входят в инкубатор, при наружном они выполняют все работы по обслуживанию вне инкубатора.



*Рисунок 8 – Инкубаторы шкафного (слева) и комнатного (справа) типа*

Обогрев инкубатора может осуществляться конвективным, радиационным или контактным способом, охлаждение – воздушным или воздушно-водяным.

По вместимости инкубаторы условно можно разделить на три группы: промышленные (большой вместимости, предназначенные для использования на птицеводческих предприятиях); фермерские (средней вместимости для фермерских хозяйств); лабораторные и бытовые (малой вместимости), применяемые для лабораторных исследований и в личных подсобных хозяйствах.

В настоящее время отечественной промышленностью для инкубации яиц выпускаются промышленные инкубаторы ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15, а также ИП-36 и ИВ-18.

Инкубаторы ИУП-Ф-45 (инкубатор универсальный предварительный) и ИУВ-Ф-15 (инкубатор универсальный выводной) предназначены для инкубации и вывода всех видов сельскохозяйственной птицы. Комплект инкубатора состоит из трех инкубационных камер в общем корпусе (вместимостью 16 тыс. куриных яиц каждая) и одной выводной (отдельный шкаф). Инкубационные камеры – барабанного типа, имеющие общий вал механизма поворота. В барабане помещаются 104 универсальных лотка. Инкубатор работает по схеме «все полно – все пусто». Благодаря более мощной системе вентиляции и водяному охлаждению инкубатор справляется с отводом избытков

метаболического тепла при температуре воздуха в помещении до 30 °С. Куриные яйца в этом инкубаторе находятся до 18–18,5 суток.

*Таблица 16 – Техническая характеристика инкубаторов*

Показатели	ИУПФ- 45	ИУВФ-15	ИП-36	ИВ-18
Вместимость инкубатора (яйца кур), шт.	до 48 000	до 16 000	32 256 или 37 120	16 128 или 18 560
Размеры инкубатора, мм				
длина	5250	2850	4140	2140
ширина	2600	2215	2585	2585
высота		2150		2065
Число камер в инкубаторе, шт.	3	1	2	1
Число тележек в камере, шт.		барабан		4
Число лотков в камере, шт.	104	112		128
Размеры лотка, мм				
длина	685	940	880 (440x2)	940
ширина	400	420	350	455
высота	55	115	72	140
Вместимость лотка, шт.	около 150	около 150	126 (63x2) или 145	около 150
Угол поворота лотков, град.	±45		±45	
Общая установленная мощность инкубатора, кВт	15,6	3,2	9,5	3,5
Мощность нагревательного элемента, кВт			1	
Число нагревательных элементов в камере, шт.	4	2	3	2
Диапазон изменения и регулирования относительной влажности, %			30–90	
Дискретность отображения относительной влажности, %		3		1
Диапазон изменения и регулирования температуры, °С		36– 39		10– 50
Дискретность отображения температуры, °С			0,1	
Напряжение питания, В			380	

Выводной инкубатор ИУВ-Ф-15 по вместимости равен одному шкафу ИУП-Ф-45, то есть 16 тыс. яиц. Он может работать в паре с любым отечественным предварительным инкубатором.

Корпус инкубатора ИУВ-Ф-15, как и ИУП-Ф-45, не имеет панели пола и монтируется на бетонном (утепленном) полу инкубатория. Для охлаждения, увлажнения, обеспыливания воздуха и удаления пуха из выводного инкубатора на задней его панели смонтировано многофункциональное устройство – открытый теплообменник.

Эффективность устройства пухоудаления достигает 85 %. В выводной инкубатор яйца переносят за трое суток до вывода.

Новые инкубаторы ИП-36 и ИВ-18 позволяют повысить мощность инкубатория на 15–20 %. Принцип работы – единовременная закладка камер. Данные инкубаторы предназначены для инкубации куриных яиц. В инкубаторе ИП-36 проводят только предварительную инкубацию. Этот агрегат состоит из двух автономных камер, оборудован системой поворота лотков непосредственно в тележках, которые фиксируются в поворотном механизме. Каждая камера комплектуется четырьмя мобильными тележками.

Инкубатор ИП-36 имеет воздушно-водяную систему охлаждения. Воздушное охлаждение обеспечивается дроссельными заслонками, которые открываются по команде аварийного датчика ТК-40А при температуре выше 38,3 °С. Назначение заслонок – воздухообмен инкубатора с внешней средой.

Водяное охлаждение производится трубчатым радиатором, расположенным на задней панели инкубатора.

Увлажнение воздуха происходит за счет подачи воды на лопасти вентиляторной крыльчатки или распылением ее гидравлической форсункой.

Инкубатор ИВ-18 имеет одну камеру и предназначен для вывода молодняка кур и других видов сельскохозяйственной птицы. Инкубатор укомплектован четырьмя мобильными платформами с выводными лотками. Внутренняя поверхность задней панели имеет открытый теплообменник, который выполняет три важные функции: охлаждение, увлажнение и обеспыливание воздуха.

Обогрев камеры, как и в ИП-36, производится трубчатыми электронагревателями со специальным антикоррозийным покрытием.

Техническая характеристика инкубаторов ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15, ИП-36 и ИВ-18 представлена в таблице 16.

Из зарубежных инкубаторов наибольшее распространение получили инкубаторы американской фирмы «Джеймсвей», бельгийский «Петерсайм», голландской «Пасреформ» и др. В последние годы рекомендуется использовать одноступенчатую инкубацию яиц (без выводных шкафов), которая обеспечивает оптимальный режим для развития эмбрионов разных видов птицы.

Одноступенчатый инкубатор разделен на небольшие блоки с самостоятельным климат-контролем.

Фирма «Петерсайм» (Бельгия) производит одноступенчатое и многоступенчатое инкубационное и выводное оборудование для инкубации яиц сельскохозяйственной птицы. Объем закладываемой партии яиц в одноступенчатых инкубаторах может быть различным, максимальный – 115 тысяч куриных яиц.

Для приусадебных хозяйств завод «Пятигорсксельмаш» выпускает также инкубаторы малой мощности. Техническая характеристика таких инкубаторов приведена в таблице 17.

*Таблица 17 – Техническая характеристика инкубаторов малой мощности*

Параметры	ИПХ-01	ИЛУФ-03	ЦРВИ	ИБМ-250	ИЛБ-05
Полная загрузка куриных яиц, шт.	100	300	475	250	770
Регулирование температуры в пределах, °C	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
Размеры инкубатора, мм					
длина	850	850	850	500	880
ширина	750	750	750	500	680
высота	1075	1075	1075	1000	1050
Масса, кг, не более	40	110	45	25	70
Потребляемая мощность, Вт/ч, не более	180	360	250	200	500
Напряжение питания, В	220	220	220	220	220

**Режим инкубации яиц.** Объективную оценку воспроизводительных качеств птицы дают показатели инкубации – оплодотворенность и выводимость яиц, вывод молодняка. В норме выводимость яиц кур находится на уровне 86–92 % и соответственно вывод молодняка – 80–87 %.

Эффективность инкубации зависит от комплекса факторов, в том числе 38–52 % приходится на смешанные факторы (оплодотворенность яиц, нарушение целостности скорлупы, заболевания родительского стада); 22–23 % – несбалансированное кормление птицы, отравление экзо- и эндотоксинами; 14–25 % – несоблюдение условий транспортировки и хранения яиц до инкубации; 5–7 % – нарушение технологии инкубации яиц.

Гибель эмбрионов при инкубации в среднем на 38–52 % определяются смешанными факторами (неоплодотворенные яйца, нарушение целостности скорлупы, заболевания родительского стада птицы), на 22–25 % – несбалансированным кормлением родительского стада, на 14–25 % – несоблюдение условий хранения яиц до инкубации, на 5–7 % – нарушение технологии инкубации и на 5–8% – генетическими аномалиями.

Для обеспечения нормального развития зародыша в яйце птицы инкубаторы, независимо от конструкции, должны поддерживать следующие параметры среды в оптимальных пределах: температура, влажность, воздухообмен, периодический поворот яиц.

В связи с тем, что свежий воздух поступает в инкубаторы непосредственно из помещения, для нормальной работы технологического оборудования необходимо соблюдать определенные требования к микроклимату инкубационного и выводного залов (таблица 18).

Оптимальная температура для инкубационных яиц всех видов птицы находится в пределах 37–38 °С. В зависимости от срока развития зародыша температура в инкубаторе должна меняться: в первые двое суток – 38 °С; с 3-х по 10-е сутки – 37,8; с 11-х по 16-е – 37,5; с 17-х по 19-е – 37,2; с 20-х по 21-е – 36,9–37,0 °С.

Такие различия по температуре связаны с особенностями эмбрионального развития. В первые дни инкубации необходимо нагреть яйцо и дать импульс для продолжения эмбриогенеза, к последним суткам уже сам эмбрион начнет вырабатывать тепло, поэтому температура инкубации снижается.

*Таблица 18 – Параметры микроклимата в помещениях инкубатория*

Помещение	Температура, °C	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Для приема яиц	15–22	60–70	0,1–0,5
Для сортировки яиц	18–22	60–70	0,1–0,5
Для хранения яиц	12–21	75–80	0,1–0,2
Дезинфекционная камера	20–26	60–80	0,2–0,1
Инкубационный зал	18–22	50–70	0,2–0,5
Выводной зал	18–22	50–70	0,2–0,5
Для сортировки и обработки молодняка	24–30	60–65	0,2–0,5
Экспедиция	26–30	60–65	0,2–0,5
Для аэрозольной обработки молодняка	28–30	60–65	0,2–0,5
Моечная	18–22	До 90	0,2–0,5

Придерживаться таких рекомендаций очень трудно, если в инкубаторе находятся яйца с эмбрионами разных возрастов. Поэтому при инкубации выбрана оптимальная температура 37,5–37,7 °C. Достичь таких параметров можно, располагая лотки с яйцами разных партий по определенной схеме.

Лотки с эмбрионами старших возрастов, которые сами выделяют физиологическое тепло, размещают между лотками с эмбрионами разных возрастов, которые поглощают тепло.

Влажность воздуха в инкубаторе влияет на обогрев яиц и испарение ими влаги. В инкубации пользуются показателем относительной влажности – отношением количества водяных паров к максимальному их содержанию при данной температуре, выраженной в процентах. Поступающий в инкубатор воздух нагревается, и относительная влажность его сильно снижается. Поэтому, чтобы сохранить его на прежнем уровне, воздух увлажняют.

Низкая влажность особенно неблагоприятна в начале инкубации.

Значительная потеря влаги яйцами может вызвать водное голодание эмбриона, снижается переход воды из белка в желток.

Во второй половине инкубации высокая влажность нежелательна для эмбриона. Она приводит к тому, что к концу инкубации в аллантоисе остается много влаги, что мешает проклеву и часто вызыва-

ет гибель зародыши. Кроме того, избыточная влажность способствует развитию в инкубаторе и на скорлупе яиц бактерий и плесневых грибов. Низкая влажность, наоборот, способствует удалению воды из аллантоиса и тем самым оказывает благоприятное влияние на развитие зародыши в этот период.

В конце инкубации при хорошем развитии зародышей высокая влажность увеличивает теплоотдачу, предупреждая перегрев, что имеет большое значение для вывода молодняка. Низкая влажность ухудшает теплоотдачу и ведет к быстрому высыханию подскорлупных оболочек. Они становятся очень плотными, и цыплята погибают, не сумев проклюнуть их. Такую категорию погибших птенцов называют «задохликами». Оптимальная для инкубации влажность 50–60 %. К моменту вывода ее повышают до 68–72 %. В современные инкубаторы одновременно закладывают сразу несколько тысяч яиц, выделяющих в процессе инкубации много диоксида углерода и других газов. Во время инкубации яиц необходимо обеспечить регулярное поступление свежего воздуха. Недостаток кислорода может привести к появлению большого числа задохликов. Принудительная вентиляция должна обеспечить 4–6-кратную замену воздуха в 1 час.

Принудительная вентиляция оказывает действие на равномерное распределение теплоты и влажности воздуха в инкубаторе и способствует нормальному обогреву яиц и теплоотдаче, существенно влияя также на водный обмен в организме эмбрионов.

Подача свежего воздуха внутрь инкубатора обеспечивается путем открытия или закрытия воздушных заслонок. При помощи вентилятора теплый воздух от нагревательных элементов доставляется к яйцам и обеспечивает равномерность обогрева яиц во всех зонах инкубатора.

Для предотвращения присыхания эмбрионов и их оболочек к скорлупе и снижения числа неправильных положений эмбрионов в яйцах используют поворачивание яиц. Лотки с яйцами обычно поворачивают на 45° то в одну, то в другую сторону 12–24 раза в сутки через равные промежутки времени (1-2 часа). Прекращают поворачивание при массовом наклеве.

Для инкубации куриных яиц в инкубаторах ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15, ИП-36 и ИВ-18 при единовременной закладке яиц в шкаф рекомендуется режим, приведенный в таблице 19.

Крупные яйца инкубируются на несколько часов дольше, чем мелкие. Поэтому перед закладкой целесообразно провести калибровку яиц с интервалом по массе 5–7 г.

*Таблица 19 – Стабильный режим инкубации куриных яиц*

Показатель	Шкаф	
	инкубационный	выводной
Показания психрометра, °С		
сухой термометр	37,6	37,2
увлажненный термометр	29,0	29,0 до наклева, далее не регулируется (до 35,0)
Положение вентиляционных заслонок	С 1-х по 10-е сутки закрыты, с 11-х по 18-е открыты на 15–20 мм	Открыты на 15–20 мм за 3 ч до выборки открыты полностью

*Таблица 20 – Режим инкубации крупных куриных яиц*

Период инкубации, суток	Температура, °С		Положение вентиляционных заслонок
	по сухому термометру	по увлажненному термометру	
1–5	37,8–38,0	30,0–31,0	Закрыты
6–13	37,6	29,0	Открыты на 15–20 мм
14–18,5	37,4	28,0	Открыты на 15–20 мм
18,5–21,5	37,2	29,0 до наклева, далее не регулируется (до 35,0)	Открыты на 15–20 мм (за 3 ч до выборки открыты полностью)

Закладку яиц начинают с крупных яиц, далее через 4–5 часов закладывают средние и еще через 4 часа – мелкие. Расчет продолжительности инкубации проводят со времени закладки крупных куриных яиц (таблица 20).

**Вывод цыплят.** Яйца из инкубационных шкафов в выводные переводят в 18–18,5 суток до начала наклева скорлупы, чтобы предотвратить их инфицирование и возможный перегрев. Основную выборку молодняка проводят после обсыхания пуха. Допускается в партии 15 % цыплят яичных и до 25 % цыплят мясных пород, имеющих незначительные отклонения от нормы: несколько увеличенный живот, рыхловатый пух, неравномерная или слабая пигментация плюснен, клюва, пуха; некровоточащий подсохший струпик на пупо-

вине. У цыплят мясных линий и кроссов допускается серо-синеватый цвет клюва, плюсн и кожи вокруг пупочного кольца.

По окончании выборки молодняк поступает в специальную комнату для проведения необходимых зоотехнических мероприятий (сортировка по качеству, по полу, вакцинация и т.д.).

Время нахождения выведенного молодняка в инкубатории не должно превышать восемь часов, так как запоздалая посадка на выращивание снижает его качество, что в конечном счете отрицательно сказывается и на сохранности, и на продуктивности.

Работы по очистке, мойке и дезинфекции выводных инкубаторов должны быть начаты сразу же после освобождения их от молодняка.

Отходы инкубации удаляют из инкубатория в специальных контейнерах и отправляют на переработку для последующего использования в качестве белковой добавки в кормлении взрослой птицы.

В период вывода в инкубаторе должен постоянно находиться 20 % раствор формалина в емкостях площадью не более 350 см<sup>2</sup>.

Основную выборку молодняка проводят после обсыхания пуха, последующую – через 12–16 часов после первой. Продолжительность инкубации – 504–510 ч от момента закладки яиц. После окончания выборки молодняк поступает в специальное помещение, где проводят сортировку по качеству, по полу, вакцинацию и т. д. Время нахождения выведенного молодняка в инкубатории не должно превышать восемь часов. Начало работ по очистке, мойке и дезинфекции выводных инкубаторов должно проводиться сразу же после освобождения их от молодняка.

**Особенности инкубации яиц птицы разных видов.** Яйца водоплавающей птицы отличаются от куриных величиной, химическим составом и продолжительностью инкубационного периода. Поэтому в сравнении с куриными они медленнее обогреваются и охлаждаются во время инкубации. В яйцах уток и гусей больше жира и меньше воды по сравнению с куриными. Эта особенность сложилась в процессе эволюционного развития, в связи с условиями жизни их возле водоемов, где для обогрева требуется больше тепла.

**Инкубация утиных яиц.** На инкубацию отбирают яйца правильной формы с чистой скорлупой.

После оценки качества инкубационные яйца укладывают плотно друг к другу в инкубационные лотки с наклонами (30–40°) в одну сторону, рядами поперек лотков. В лоток вмещаются 90–102 яйца.

Хорошие результаты можно получить, когда яйца укладывают в лоток горизонтально. Но при этой схеме укладки оставляют свободными лотки верхнего, среднего и нижнего ярусов. Поэтому в шкаф помещают не 104 лотка, а только 78–81 лоток. Применяют соответствующий режим инкубации (таблица 19).

В первой половине инкубации окислительные процессы и газообмен в утиных и куриных яйцах почти одинаковые, поэтому и режим инкубации мало чем отличается (таблица 20). Во второй период инкубации зародыши сами начинают выделять излишнюю теплоту. Основным источником энергии служат продукты превращения жиров. При чрезмерном накоплении тепла в яйце нарушается обмен веществ, уменьшается скорость использования белка и желтка, что снижает жизнеспособность зародыша. В этот период, начиная с 13-х суток и до перевода на инкубацию (24,5 суток), их охлаждают два раза в день (утром и вечером) комбинированным способом: сначала воздушное охлаждение в течение 20–30 мин, затем опрыскивание слабым раствором марганцовокислого калия комнатной температуры.

При охлаждении отключают нагревательные элементы, двери открывают, но вентилятор не отключают. Охлаждение проводят до тех пор, пока температура яиц на поверхности не достигнет 30–34 °С. Общая продолжительность охлаждения и разогрев до рабочей температуры не должны превышать 60 минут.

*Таблица 21 – Режим работы инкубаторов ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15 при инкубации утиных яиц в горизонтальном положении (при загрузке шкафа на 75 %)*

Показатель	Инкубационный шкаф		Выводной шкаф
	1–12 суток	13–24,5 суток	
Показания психрометра, °С			
Сухой термометр	37,8	37,5	37,0
Увлажненный термометр	29,5	27,5	29,0 (до наклева)
			33,5 (при выводе)
Положение вентиляционных заслонок, мм	10–15	20–25	25–30
Частота поворота лотков, раз в сутки	24	24	–

*Таблица 22 – Режим работы инкубаторов ИУП-Ф-45, ИУВ-15 при инкубации утиных яиц*

Показатели	Шкаф	
	инкубационный	выводной
Показания психрометра, °С		
сухой термометр	37,5	37,0
увлажненный термометр	27,5	Не регулируется (29,0–30,0 до наклева; 33,5–36,0 во время вывода)
Положение вентиляционных заслонок	До 12-х суток закрыты. С 13-х суток открыты на 10–15 мм	15–25 мм. За 2–3 ч до выборки открыты полностью
Частота поворота лотка, раз в сутки	24	–
Содержание СО <sub>2</sub> , %	До 1,0	До 20

Продолжительность инкубации утиных яиц кряквенных пород и линий составляет 27,5–28 суток, мускусных уток – 34–36 суток. В выводной шкаф их переносят на 24–25-е и 30–32-е сутки соответственно.

**Инкубация гусиных яиц.** Гусиные яйца в три раза больше куриных и являются самыми крупными из яиц основных видов домашней птицы. Этим и объясняется горизонтальная укладка их в лотки в шахматном порядке.

Во избежание их перемещения и выпадения при поворотах лотка свободное пространство между яйцами заполняют бумагой.

Сортировку и отбор производят по внешнему виду и путем овоскопирования. Одновременно с сортировкой яйца калибруют по массе с градацией 15–20 г. Калибровка яиц по массе до инкубации, и раздельная их инкубация обеспечивают более равномерное развитие эмбрионов и одновременный вывод гусей.

В период инкубации с первых по 15-е сутки режим должен быть примерно таким же, как для куриных яиц (таблица 23).

*Таблица 23 – Режим инкубации гусиных яиц*

Период инкубации	Температура, °С		Положение вентиляционных заслонок
	по сухому термометру	по увлажненному термометру	
1–14	37,8–38,0	30,0–31,0	Закрыты
15–27,5	37,5	29,0–30	Открыты на 15–20 мм
28–30	37,2–37,0	33–35	Открыты на 25 мм

*Таблица 24 – Режим работы инкубаторов ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15, ИП-36 и ИВ-18 при инкубации индюшиных яиц (по рекомендациям ВНИТИП)*

Показатель	Шкаф	
	инкубационный	выводной
Показания психрометра, °С		
Сухого	37,2 (до 12-х суток)	37,2
	37,6 (с 13-х суток)	
Увлажненного	30 (до 12-х суток)	Не регулируется (29,0–31,0 до наклева, 35,0 в период вывода)
	28 (с 13-х суток)	
Положение вентиляционных заслонок	До 12-х суток закрыты, далее открываются на 15 мм	20 мм (за 2–3 ч до выборки открыты полностью)
Частота поворота лотков, раз в сутки	24	–
Содержание CO <sub>2</sub> , %	До 1,0	До 2,0

С 16-х и до 27,5 суток температуру снижают до 37,5 °С и два раза в день яйца охлаждают по той же схеме, что и утиные яйца. Срок инкубации гусиных яиц – 29,5–30 суток. В выводной шкаф их переносят на 27,5–28-е сутки инкубации.

**Инкубация индюшиных яиц.** Режим инкубации индюшиных яиц близок к таковому куриных, поэтому при необходимости допускается их совместное инкубирование. Разная продолжительность инкубации обусловлена и массой яиц. Так, для вывода из яиц средней массы (80–90 г) требуется 27,5–28 суток. В выводной шкаф их переносят на 25-й день.

Для инкубации индюшиных яиц в инкубаторах ИУПФ-45 и ИУВ-Ф-15, ИП-36 и ИВ-18 при единовременной закладке яиц в шкаф рекомендуется режим, приведенный в таблице 24.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем сущность биологического контроля яиц в течение инкубации?
2. Охарактеризуйте признаки нормального развития эмбрионов при первом, втором и третьем овоскопировании.
3. Какова возможная причина позднего вывода молодняка?
4. Расскажите о технологическом процессе инкубации яиц.

5. Каковы требования к качеству инкубационных яиц по массе, плотности, толщине скорлупы, содержанию витаминов?
6. Назовите сроки хранения инкубационных яиц.
7. Расскажите о дефектах инкубационных яиц.
8. Дайте характеристику нарушений развития эмбрионов из-за неполноценности инкубационных яиц.
9. Дайте характеристику нарушений развития эмбрионов из-за погрешностей режима инкубации.
10. Как устроен современный инкубатор?
11. Назовите основные факторы режима инкубации.
12. В чем разница между инкубационным и выводным шкафами?
13. Каковы особенности режима инкубации яиц уток и гусей?
14. Каковы пределы оптимальной температуры и влажности для инкубации яиц?
15. С какой целью поворачивают яйца в период инкубации?

#### **4 СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В ПТИЦЕВОДСТВЕ. ЯИЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КРОССЫ ПТИЦЫ**

**Цель занятия:** изучить особенности селекционно-племенной работы в птицеводстве. Оценить современные методы селекции в прогрессе признаков птицы. Изучить основные селекционные структурные единицы птицы. Познакомится с кроссами птицы различных направлений продуктивности.

**Содержание темы.** По данным ФАО/ЮНЕП, в мире зарегистрировано более 1000 пород и породных групп всех видов домашней птицы. Растущее производство продуктов питания в мире привело к уменьшению количества пород, росту количества редких пород и к снижению общего количества всех пород. Как в Европе, так и во всем мире имеет место генетическая эрозия, потеря или риск потери пород. В результате селекции, смены пород или генетического дрейфа подвергается давлению как межпородное, так и внутрипородное разнообразие.

Основными единицами породообразования в птицеводстве являются популяция, породная группа, порода, линия, кросс. Доля породных групп и пород разных видов птиц в общем количестве следующая: куры – 63 %, утки – 11 %, индейки – 9 %, гуси – 5 %, цесарки – 3 %, голуби – 3 %, другие виды – 6 %.

Породы сельскохозяйственных птиц различаются по направлению продуктивности – яичные, мясо-яичные, мясные, спортивные и декоративные; по живой массе – легкие (мини), средние (универсальные), тяжелые и сверхтяжелые; кура по пигментации скорлупы – белоскорлупные, кремово-скорлупные, коричнево-скорлупные. Количество зарегистрированных пород, линий и кроссов птицы в Росреестре показано в таблице.

Селекционно-племенная работа в птицеводстве основана на явлениях наследственности и изменчивости.

В 2004 г. был расшифрован геном кур. В нем обнаружено 2400 генов. Детально изучено примерно 1000 генов. Кариотип кур равен 78 хромосом; индеек – 82; уток – 80; гусей – 82; цесарок – 74; перепелов – 78; фазанов – 82; голубей – 80.

*Таблица 25 – Количество зарегистрированных пород, линий и кроссов птицы*

Вид	Порода	Линия	Кросс
Гуси	26		
Индейки	7	8	10
Куры:			
яичные	4	97	73
мясные	2	62	60
мясо-яичные	35		
декоративные	9		
бойцовые	3		
Утки	3	14	9
Цесарки	4		
Перепела	2		
Страусы	1		
Всего	96	181	152

В организме сельскохозяйственной птицы обнаружены рецессивные летальные и полулетальные гены, которые вызывают в гомозиготном состоянии нарушения развития, уродства и гибель особей в эмбриональный и постэмбриональный периоды онтогенеза, в том числе у кур – 45, у индеек – 7, у уток – 3, у перепелов – 1.

Реализация генетического потенциала пород и кроссов птицы зависит от целенаправленной работы в течение всей жизни птицы – генотипа; строгого соблюдения программ инкубации, выращивания,

содержания и кормления птицы, а также соблюдения ветеринарно-санитарного регламента – фенотипа (таблица 26).

*Таблица 26 – Доля реализации признака под влиянием наследственных и средовых факторов, %*

Показатель	Факторы	
	наследственные	средовые
Сохранность птицы	5	95
Половая зрелость	35	65
Масса яиц	35	65
Оплодотворенность яиц	2	98
Выvodимость яиц	15	85
Выход цыплят	5	95
Живая масса бройлеров	45	55
Отложение абдоминального жира	50	50
Конверсия корма	15	85

Генная инженерия ускоряет селекционный прогресс в птицеводстве путем создания новых популяций на основе генетических рекомбинаций с точным учетом карт хромосом, замещения хромосом одного вида хромосомами другого вида, включения отдельных хромосом ценных видов путем транслокации и т.д.

Чтобы получить представление о конкретной группе птицы, рассчитывают следующие величины по селекционным признакам: средняя арифметическая, среднее квадратическое отклонение, коэффициенты вариации, коэффициенты корреляции, регрессии и наследуемости.

Расчет и использование показателей, характеризующих генотипические и фенотипические особенности птицы, позволяют вести направленную селекцию с конкретной группой птицы. Такими группами птицы на современном этапе селекции являются исходные линии промышленных кроссов.

Скрещивание специализированных по направлению продуктивности и сочетающихся между собой линий позволяет получать родительские формы гибридов и современных кроссов. Кроссы могут быть четырех-, трех- и двухлинейные.

Гетерозисное гибридное потомство превосходит исходные линии и родительские формы по отдельным хозяйствственно важным признакам или по их комплексу.

Генная инженерия может решить проблему регулирования соотношения полов в потомстве у птиц вплоть до получения преимущественно только желательного пола: у яичных кур – самок, у мясных – самцов. Так, при введении молекул RNAi в яйцо на 4-й день инкубации изменяется ген *DmrtL* и развитие эмбриона изменяется в «женскую» сторону.

Использование трансгенеза для переноса полезного гена даже от одной линии птицы к другой дает выигрыш по времени минимум в 7–8 лет и, возможно, экономию денежных средств за счет исключения возвратных скрещиваний, необходимых для удаления ненужных генов, которые передаются при естественной половой гибридизации.

Интерес ученых последних двух десятилетий обращен на эмбриональные стволовые клетки и первичные зародышевые клетки домашней птицы.

Для эффективного производства диетических яиц и мяса птицы используют гибридных кур и гибридных бройлеров разных кроссов.

При получении яичных кроссов кур скрещивают только линии породы леггорн или скрещивают яичные линии мясо-яичных пород и леггорн. Кроме этого, в качестве родительских форм кроссов используют синтетические линии.

Мясные кроссы кур создают на основе скрещивания линий, главным образом, породы белый корниш (отцовская форма) и белый плимутрок (материнская форма).

Линия – это большая внутрипородная группа птицы, выведенная от выдающихся в племенном отношении нескольких производителей, сходная с ними по типу конституции, отличающаяся высокопродуктивными качествами, которые хорошо передаются по наследству.

Специализацию линий в птицеводстве проводят по направлению продуктивности и выводят яичные или мясные линии. Сочетающиеся называют линии, при скрещивании которых у потомства проявляется эффект гетерозиса. С целью получения большего эффекта гетерозиса по комплексу показателей специализированные линии дифференцируют.

Практически нельзя вывести птицу «универсальных» линий, сочетающую все важнейшие продуктивные качества. При дифференциировании линий селекцию ведут по комплексу признаков, которые имеют средние значения для яичных или мясных линий, но по одному дифференцируемому признаку отбор и подбор ведут с учетом его максимального выражения. В дальнейшем сочетающиеся дифферен-

цированные линии специально подбирают и скрещивают по определенным схемам для получения гибридов.

Яичные линии дифференцируют по самой высокой яйценоскости, массе яиц и их качеству, жизнеспособности и другим признакам; мясные – по наиболее высокой живой массе в убойном возрасте, интенсивности роста, жизнеспособности, эффективному использованию корма, качеству продукции.

В птицеводстве создают синтетические линии путем скрещивания нескольких (чаще двух-трех) специально подобранных линий кур разных пород с последующей консолидацией птицы на основе отбора в нужном направлении. Синтетические линии создают с участием птицы пород род-айланд, нью-гемпшир, серая калифорнийская, полосатый и белый плимутрок, московская и другие.

Наряду с указанными линиями могут выводиться и инбредные линии яичных кур на основе спаривания полных братьев и сестер в течение не менее четырех поколений. Такие линии выводят и используют в основном за рубежом.

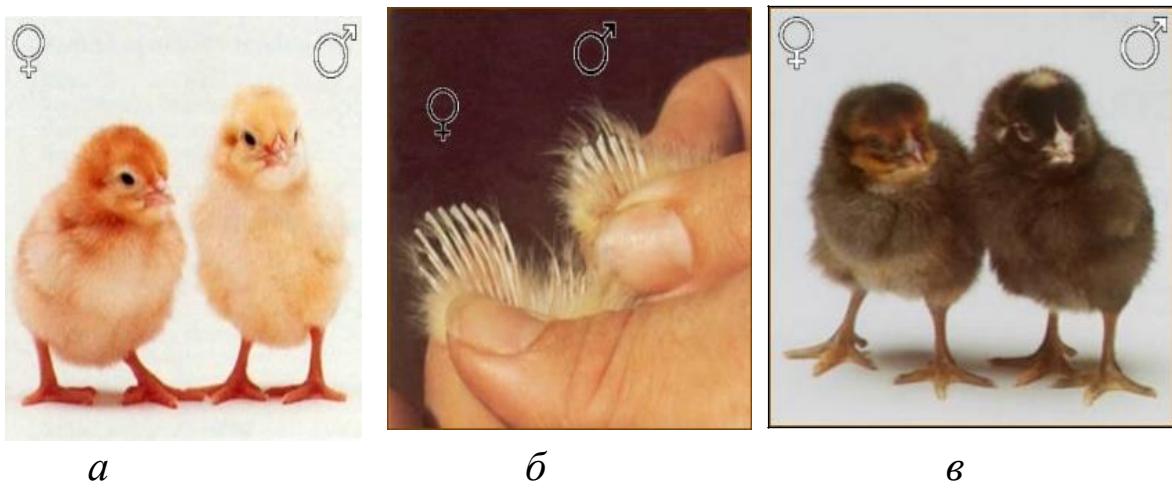
При гибридизации кур в зависимости от варианта скрещивания в кроссе используют птицу двух-четырех линий и более. В результате скрещивания птицы двух линий получают простых гибридов; большего числа линий – сложных гибридов. Кроме этого, гибридные яичные куры могут быть по живой массе в 52-недельном возрасте легкого (1,5–1,7 кг), среднего (1,8–2,1 кг) и тяжелого (2,2–2,5 кг) типов, а по окраске оперения – белыми и цветными, несущими яйца с белой или коричневой скорлупой.

Отцовские и материнские формы для создания гибридов в разных кроссах также могут быть простыми, представленными одной линией, или сложными, когда для их создания используют две и более линий. В сложных кроссах гибридов, полученных от скрещивания родительских форм, называют финальными.

Важное значение в птицеводстве имеют сцепленные с полом признаки, которые контролируются генами, локализованными в X-хромосоме (группа V) или гены-маркеры. Благодаря этому в промышленном птицеводстве внедрены кроссы с аутосексным делением суточного молодняка по полу: колорсексинг – по цвету эмбрионального пуха или цвету глаз, федерсексинг – по скорости роста ювенального оперения.

Аутосексность суточного молодняка разных видов птиц следующая:

- куры – в аутосексных кроссах курочки темнее петушков; курочки быстро- и петушки медленнооперяющиеся или на общем темно-сером фоне у петушков светлое пятно на голове (рисунок 9);
- индейки – при скрещивании чистопородных коричневых самцов с бронзовыми самками темные полосы на спине самцов, самочки равномерно коричневые;
- утки – в украинской глинистой породе самцы темнее самок;
- гуси – в породах венгерские белые и итальянские самцы желтые, у самочек – темно-серая полоса на спине и голове;
- цесарки – у коричневых разновидностей самцы светлее самок;
- перепела – при скрещивании японских самцов с рецессивным геном белой (aI) или рецессивной коричневой (br) окраски с самками дикого генотипа суточные самцы темно-серые, самки в первом случае – бледно-желтые, во втором – темно-коричневые.



*Рисунок 9 – Виды аутосексности яичных кроссов кур:  
а, в – по окраске оперения,  
б – по скорости оперяемости.*

Аутосексирование – важный технологический прием при производстве яиц и мяса цыплят-бройлеров. Аутосексные цыплята – это суточные петушки и курочки, различающиеся по цвету оперения или скорости оперяемости. При разделении по полу аутосексных цыплят отпадает необходимость в специальной подготовке операторов-сортировщиков по полу и устраняется травмирование птицы, которое может быть при осмотре клоаки.

Имеется ряд пород, породных групп, линий и родительских форм кур-носителей генов «К» (медленной оперяемости), «S» (сереб-

ристости) и «s» (золотистости). Например, создан аутосексный (по цвету оперения цыплят) четырехлинейный, трехпородный яичный кросс «Хайсекс браун». У птицы двухлинейной отцовской формы, созданной с использованием птицы породы род-айланд, имеется ген золотистости «s», а у птицы двухлинейной материнской формы, полученной с использованием кур пород белый леггорн и белый плимутрок, – ген серебристости «S».

При скрещивании родительских форм получают 4-линейных финальных гибридных суточных курочек с темным пятном на голове и петушков со светло-желтой окраской эмбрионального пуха.

У птицы серой калифорнийской популяции также выражен половой диморфизм по окраске оперения. У суточных курочек более темная окраска оперения, чем у петушков, что позволяет безошибочно разделять по полу цыплят в суточном возрасте.

*Таблица 27 – Продуктивность гибридных кур яичных кроссов (по данным ППЗ)*

Название кросса	Число линий в кроссе	Яйценоскость на несушку за 68 нед. жизни, яиц	Масса яиц в возрасте кур 52 нед., г	Яичная масса за 68 нед., кг	Сохранность кур с 17 до 68 нед. жизни, %	Затраты корма на 10 яиц, кг
«Родонит»	4	298	69	20,4	98	1,31
«Птичное»	4	304	66	20,2	98	1,32
«Прогресс»	4	297	63	18,8	98	1,30
«Омский белый»	3	301	63	19,0	96	1,20
«Бугульма»	3	293	65	19,0	98	1,30
«Маркс Н-23»	2	305	61	18,8	98	1,39
«Хайсекс браун»	4	331	64	21,2	95	1,36
«Ломанн браун»	4	306	65	19,7	96	1,50

При скрещивании петухов породы красный род-айланд с курами породы полосатый плимутрок, обладающих геном «B», в первом поколении происходит передача окраски оперения от отца к дочери и от матери к сыну. В суточном возрасте у петушков имеется светлое пятно на голове, а у курочек оно отсутствует.

Суточные цыплята аутосексного яичного кросса «Бугульма» сексируются по быстроте роста перьев на крыльях (петушки с доминантным геном «K» медленнооперяющиеся, а курочки с рецессивным

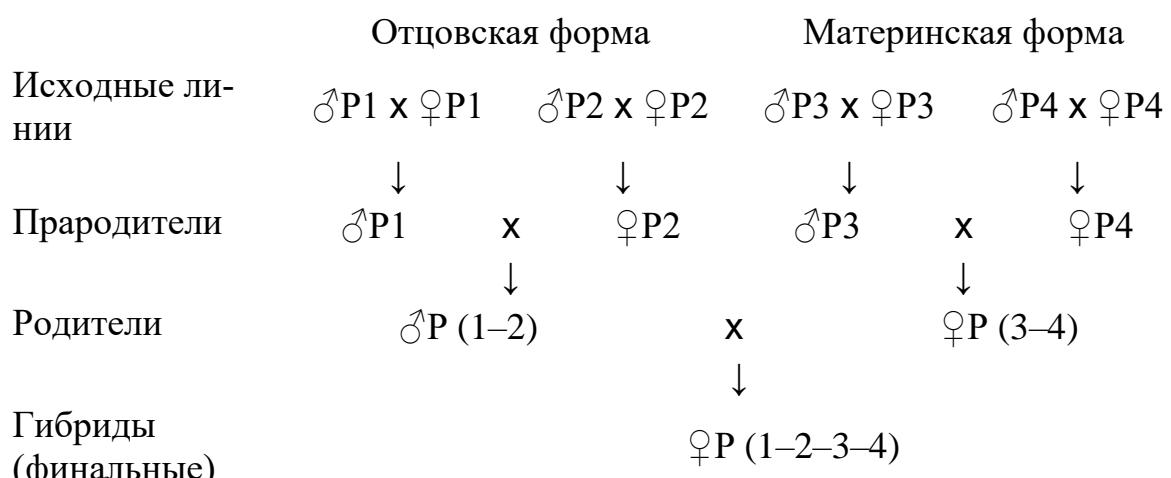
геном «k» быстро оперяющиеся). Точность сексирования по этому признаку составляет более 98 %.

Из многих кроссов, распространенных в России, можно выделить следующие: яичные – «Родонит», «Птичное», «Омский белый», «Бугульма», «Хайсекс коричневый», «Ломанн коричневый» и другие (таблица 27); мясные – «Смена-2», «СК-Русь-2», «Конкурент-2», «Сибиряк» и другие (таблица 28).

*Таблица 28 – Продуктивность бройлеров мясных кроссов кур (по данным ППЗ)*

Название кросса	Число линий в кроссе	Живая масса в 6-нед. возрасте, г	Среднесуточный прирост живой массы до 6 нед., г	Убойный выход, %	Сохранность за 6 нед., %	Затраты корма на 1 кг прироста, кг
«Смена-2»	4	2290	52	72	97,5	1,75
«СК-Русь-2»	4	2125	50	72	96,0	1,87
«Конкурент-2»	2	2250	50	72	98,0	1,89
«Сибиряк»	4	1970	51	70	98,0	1,90

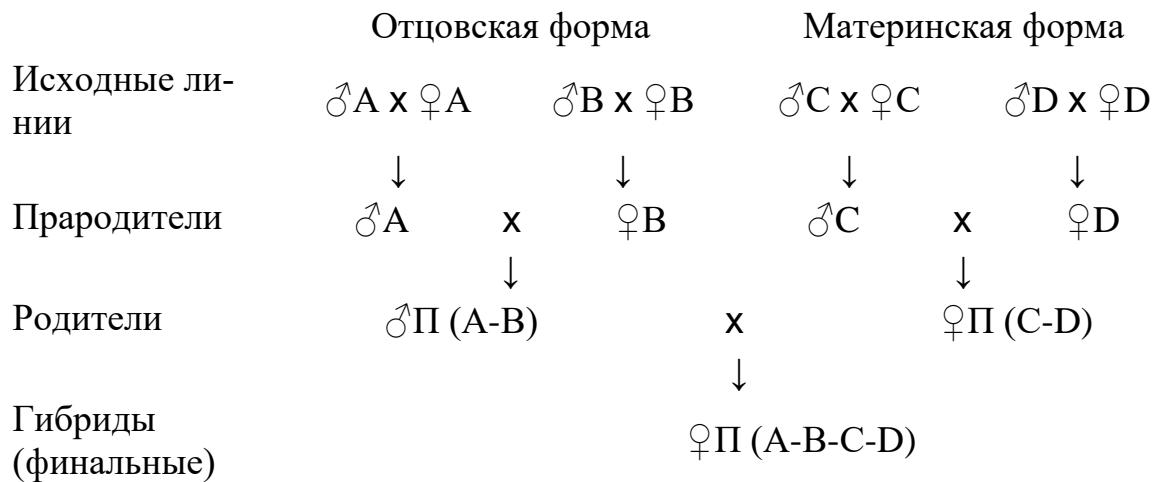
**Схема получения гибридов кросса «Родонит»**



Кросс создан сотрудниками ВНИТИП и специалистами ППЗ Свердловский на базе птицы кросса «Ломанн браун» с учетом отечественной технологии производства яиц.

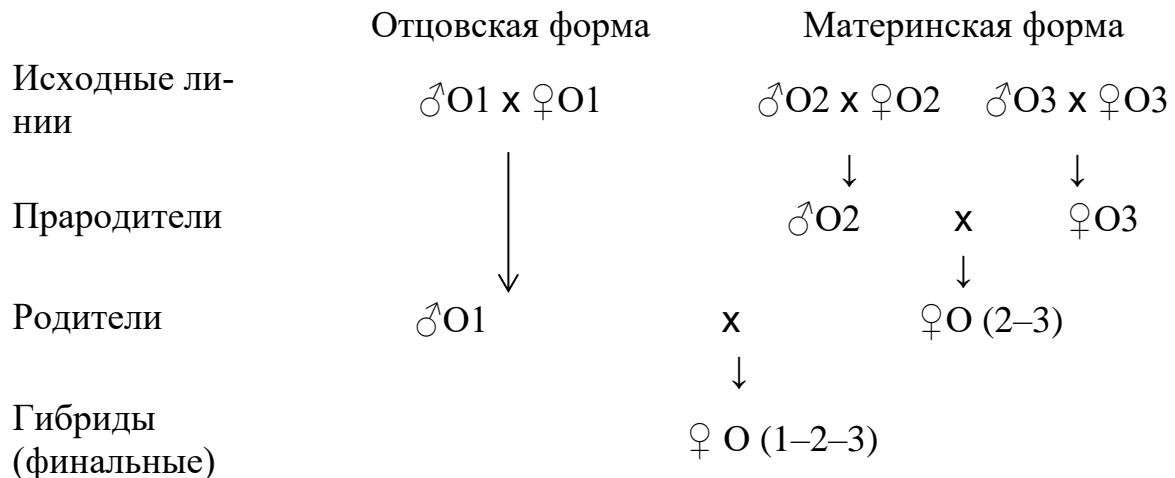
В ППЗ «Птичное» с использованием птицы кросса «Ломанн коричневый» создан четырехлинейный кросс «Птичное» аутосексный по окраске оперения цыплят.

## Схема получения гибридов кросса «Птичное»



Трехлинейный кросс «Бугульма» создан учеными ВНИТИП, специалистами ППЗ «Птицевод» и объединения Татптицепром. Четырехлинейный кросс «Хайсекс браун» фирмы «Еврибрид» завезен в нашу страну из Голландии, а четырехлинейный кросс «Ломанн браун» фирмы «Ломанн Тирцухт» из Германии.

## Схема получения гибридов кросса «Омский белый»

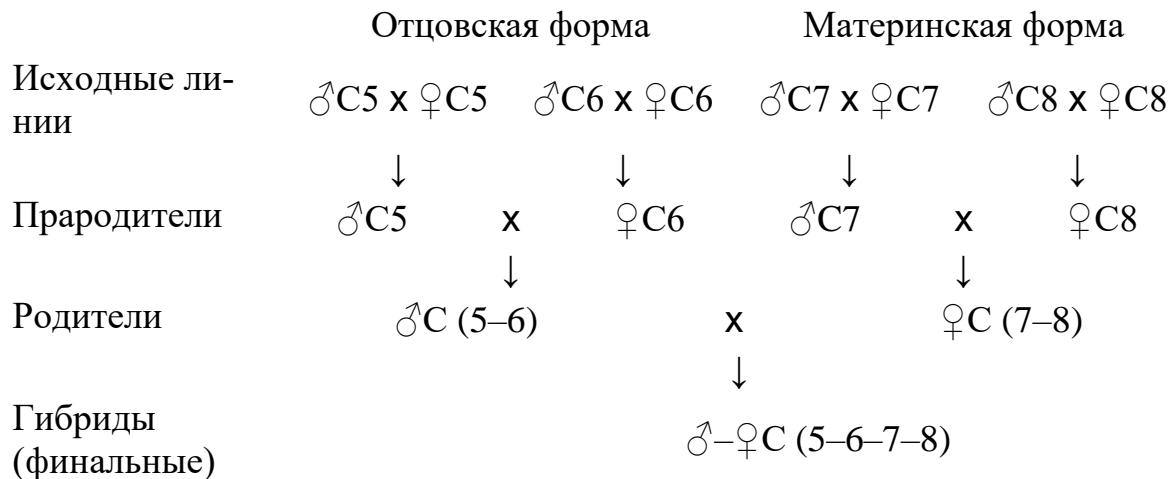


Все линии кроссов синтетические. Сотрудниками Сибирского научно-исследовательского института птицеводства создан трехлинейный кросс «Омский белый».

Четырехлинейный кросс «Прогресс» создан в ППЗ «Пачелма», а двухлинейный кросс «Маркс Н-23» – в ППЗ «Маркс» при участии научных сотрудников ВНИТИП.

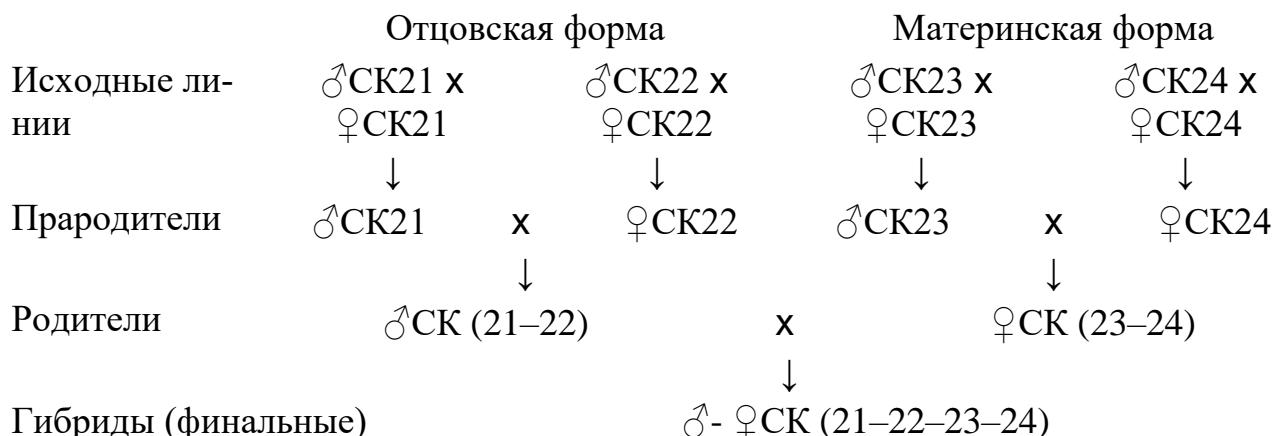
Четырехлинейный кросс мясных кур «Смена-2» создан учеными ВНИТИП и специалистами ППЗ «Смена».

## Схема получения гибридов кросса «Смена-2»



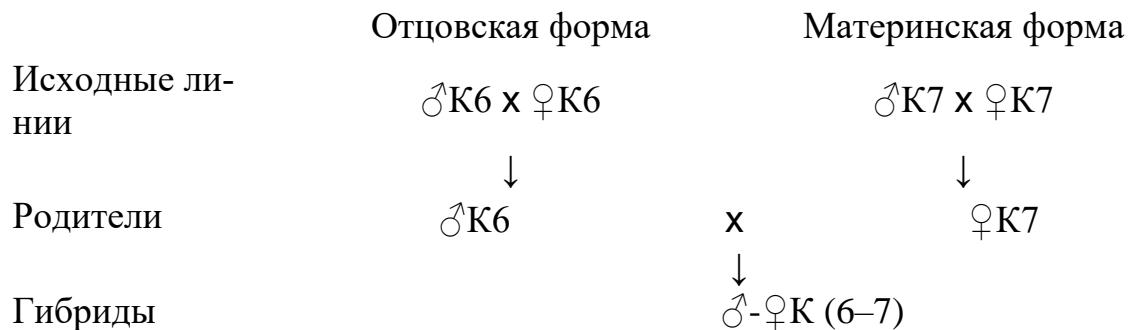
Четырехлинейный кросс «СК-Русь-2» создан учеными ВНИИРГЖ, Кубанского ГАУ и специалистами ППЗ «Русь».

## Схема получения гибридов кросса «СК-Русь-2»



Специалистами ППЗ «Конкурсный» и сотрудниками ВНИТИП создан двухлинейный кросс «Конкурент-2». Суточный молодняк сексируется по быстроте оперяемости крыльев.

## Схема получения гибридов кросса «Конкурент-2»



Четырехлинейный кросс «Сибиряк» создан учеными Сибирского научно-исследовательского института птицеводства с использованием птицы пяти мясных отечественных и зарубежных кроссов.

## *Контрольные вопросы*

1. Чем отличается порода от популяции кур? Назовите классификацию пород кур.
  2. Дайте определениям понятий кросс, линия, гибрид в птицеводстве.
  3. Какие линии называются специализированные, сочетающиеся, синтетические?
  4. Перечислите современные яичные кроссы. Охарактеризуйте продуктивные финальных гибридов.
  5. Перечислите современные мясные кроссы. Дайте характеристику продуктивных качеств бройлеров.
  6. Какие признаки у птицы разных видов сцепленные с полом. Использование сцепленного с полом наследование признаков в практике птицеводства.
  7. Что такое гетерозис. Селекция птицы на повышение гетерозиса. Каково значение гетерозиса в птицеводстве?
  8. Использование генной инженерии в птицеводстве. Каковы достижения генной инженерии в птицеводстве.

**Задание 1.** Напишите схемы яичных и мясных кроссов кур, дайте характеристику продуктивных качеств финальных гибридов данных кроссов. Результаты запишите в форму (таблица 29).

**Задание 2.** Напишите схему скрещивания птицы двух линий (форм), чтобы суточные курочки и петушки различались по быстроте оперяемости.

**Задание 3.** Напишите схему скрещивания птицы линий разных пород, чтобы суточные курочки и петушки различались по окраске оперения. Форма записей заданий произвольная.

*Таблица 29 – Характеристика кроссов птицы*

Название крос-са и направле-ние продуктив-ности	Число линий в кроссе, порода	Аутосек-сирование цыплят	Яйце-носкость, яиц	Масса яиц, г	Цвет скорлупы	Сохранность, %	
						кур	бройлеров
А. Яичные 1–5 Б. Мясные 1–3							

*Продолжение таблицы 29*

Живая масса, г		Затраты корма, кг		Яичная масса за 68 нед., кг	Схема кросса
яичных кур в 52 нед.	бройлеров в 6 нед.	на 10 яиц	на 1 кг прироста живой массы		
А. Яичные 1–5 Б. Мясные 1–3					

## 5 ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ

**Цель занятия:** изучить особенности кормления сельскохозяйственной птицы. Освоить приемы составления рационов для ремонтного молодняка яичной птицы, кур-несушек промышленного стада, цыплят-бройлеров. Познакомится с особенностями кормления птицы других видов.

**Содержание темы.** Одним из основных факторов, влияющих на комплекс хозяйствственно полезных признаков птицы, по праву считается рациональное кормление и максимальное удовлетворение ее потребностей в питательных веществах. Это способствует всестороннему использованию генетических возможностей молодняка и взрослой птицы.

В настоящее время установлено, что рационы сельскохозяйственной птицы должны нормироваться по энергии и более 40 питательным и биологически активным веществам. Важной задачей является интенсивное использование птицы и снижение затрат потребляемого корма на получаемую продукцию. Это достигается благодаря

скармливанию полноценных комбикормов, сбалансированных по энергии, питательным и биологически активным веществам. При этом остро встает вопрос о наиболее эффективном использовании концентрированных кормов.

Первостепенное значение в деле достижения высокой продуктивности птицы придается племенным качествам, а кормление рассматривается как один из важнейших факторов внешней среды, обеспечивающих проявление максимальной генетической предрасположенности организма к образованию продукции. Это возможно только при нормальном течении всех физиологических процессов и хорошем состоянии здоровья, которое в свою очередь зависит также от условий кормления.

В структуре затрат при производстве яйца и мяса птицы стоимость кормов составляет около 70 %, поэтому в научных разработках нормированного кормления птицы первостепенное значение придается снижению расхода кормов.

**Кормление ремонтного молодняка мясных кур.** Кормление ремонтного молодняка мясных кур дифференцируют в зависимости от возраста, живой массы, развития. На всех этапах выращивания птице необходимо скармливать комбикорма, сбалансированные по обменной энергии, протеину, минеральным и биологически активным веществам.

Особое внимание следует уделять кормлению и поению цыплят в первые дни жизни. После размещения цыплят в птичнике прежде всего их необходимо напоить водой. Хорошие результаты дает выпаривание 8–10 % раствора глюкозы или 6 %-ного раствора сахара с обязательной добавкой витамина С в дозе 1–2 г на 1 л воды. После этого цыплят кормят, причем корм засыпают заранее, чтобы он принял температуру помещения.

В первую неделю жизни цыплятам скармливают смеси в виде крупки из легкопереваримых кормов: кукурузы (40 %), пшеницы (40 %), тостированного соевого шрота или муки из соевых бобов (10 %), сухого обрата (6–8 %), хорошего качества рыбной муки (1,5–2 %). Возможны добавки растительного масла до 1,5 %. Вместо кукурузы может быть использовано пшено. Нежелательно в престартерных рационах использовать кормовые дрожжи и мясокостную муку, а применение пробиотиков дает хорошие результаты.

С возрастом птицы в комбикормах постепенно снижают уровень питательных веществ. В возрасте 8–13 недель применяют умеренные

по питательности рационы, содержащие 270 ккал в 100 г кормовой смеси и 16 % сырого протеина. Для предотвращения раннего полового созревания в период 14–18 недель используют низкопитательные комбикорма с 14 % сырого протеина и 260 ккал обменной энергии в 100 г, одновременно повышая уровень сырой клетчатки до 7 %, вводя повышенные количества травяной муки хорошего качества. В заключительный период выращивания ремонтного молодняка для нормализации полового созревания птицы в кормовых смесях повышают содержание сырого протеина до 16 %, кальция до 2 % при уровне обменной энергии 265 ккал в 100 г комбикорма.

Основными источниками обменной энергии для ремонтного молодняка являются зерновые корма (кукуруза, пшеница, ячмень). Источниками протеина служат жмыхи, шроты, а также корма животного происхождения. При дефиците кормов животного происхождения в заключительный период выращивания в комбикорма следует вводить кормовые препараты лизина и метионина.

Для правильного роста и развития ремонтного молодняка при его кормлении следует уделять внимание сбалансированности аминокислотного питания. При выращивании ремонтного молодняка мясного направления продуктивности необходимо регулировать минеральное питание. Недопустимо увеличение кальция и фосфора в рационах молодняка сверх нормы или свободное скармливание минеральных кормов из отдельных кормушек, так как это может вызвать замедление роста и развития организма, снижение аппетита, нарушение нормальной кальцификации скелета. Рост скелета тесно связан с общим ростом и развитием организма, и трудно воздействовать на эти процессы в отдельности.

Начиная с 5–7-суточного возраста молодняку 1 раз в неделю скармливают хорошего качества гравий в виде крошки размером 1–3 мм в количестве 0,5–1 % от массы потребляемого корма. Ремонтный молодняк при рекомендованной выше питательности комбикормов следует выращивать только с использованием режимов ограниченного (нормированного) кормления. С суточного и до 4-недельного возраста молодняк целесообразно кормить вволю, а начиная с 5-й или 6-й недель, при условии достижения стандартной живой массы, переводить на режим ограниченного кормления. Раннее ограничение птицы в корме положительно сказывается на обмене веществ, предотвращает избыточное отложение жира в организме, обеспечивает равномерный рост костяка и мышечной ткани, развитие внутренних ор-

ганов. На режим ограниченного кормления молодняк переводят постепенно в течение 1–1,5 недель путем уменьшения дачи кормов на 5, 10, 15 % и т.д. до 50 % (от потребления вволю) или путем сокращения времени доступа птицы к корму.

Возраст птицы с 6 до 8 недель является переходным для постепенной адаптации к новому рациону с пониженным уровнем протеина. После этого периода и до 18-недельного возраста применяют более жесткое ограничение потребления корма. Суточная норма корма для ремонтного молодняка должна корректироваться еженедельно в зависимости от роста и развития, обеспечивая прирост живой массы в пределах 85–90 г в неделю.

В первые 4 недели жизни для молодняка целесообразно использовать комбикорма в виде крупки с размером частиц 1–1,5 мм, с 5-до 24-недельного возраста применяют только рассыпные комбикорма среднего помола (1–1,5 мм). С 23-недельного возраста в рационы для ремонтного молодняка вводят до 50 % комбикормов для кур-несушек, а с 24-недельного возраста молодняк полностью переводят на куриный комбикорм.

Молодняк с 8-недельного возраста начинают ограничивать в потреблении воды. Так, при режиме кормления через день птица получает воду в течение всего периода кормления и 2 последующих ч, а также в течение 2 ч во второй половине дня. В день отсутствия кормов доступ к воде должен составлять не более 4 ч (2 ч утром, 2 ч во второй половине дня). Допускается применение 3-часового доступа к воде в течение суток (1,5 ч утром и 1,5 ч после полудня) и других физиологически обоснованных режимов поения. При ежедневной раздаче кормов доступ молодняка к воде должен составлять 4 ч (с 9 до 11 ч и с 14 до 16 ч) в сутки, для птицы старше 23-недельного возраста – 9 ч. При температуре воздуха в помещении выше 25 °С птицу в потреблении воды не ограничивают.

Качество воды должно соответствовать стандарту «Вода питьевая» и постоянно контролироваться. Признаками дефицита воды или ее плохого качества являются обнаружение висцеральной подагры, сухость мышечной ткани, отставание в росте, снижение поедаемости корма.

**Кормление кур мясных кроссов.** Куры родительского стада должны получать сбалансированные комбикорма в соответствии с возрастом и уровнем продуктивности.

В раннепродуктивный период (25–49 недель) следует использовать более питательные кормовые смеси, содержащие 17 % сырого протеина и 270 ккал обменной энергии в 100 г корма.

С возрастом (50 недель и старше) в связи со снижением продуктивности и интенсивности обменных процессов используют рационы с более низким уровнем протеина и обменной энергии – 16 % сырого протеина и 265 ккал обменной энергии в 100 г корма.

Энерго-протеиновое соотношение (ЭПО) в первой половине продуктивного периода должно составлять 160, во второй – 165.

В рационах мясных кур оптимальный уровень питательных веществ и обменной энергии обеспечивают введением в кормовые смеси кукурузы, пшеницы, ячменя, жмыхов, шротов, кормов животного происхождения. При отсутствии зерна кукурузы недостающее количество обменной энергии восполняют кормовыми жирами животного и растительного происхождения в количестве 2–3 %.

Для повышения инкубационных качеств яйца мясным курам скармливают витаминную травяную муку, кормовые дрожжи, а минеральную питательность рациона регулируют использованием мела, ракушки и известняка в соотношении 1:1:1. Вводить в рацион только мел не рекомендуется в связи с его высокой гигроскопичностью. Недостаток фосфора восполняют костной мукой или обесфторенным кормовым фосфатом. Соотношение кальция и фосфора в рационах кур не должно быть менее 4:1, а уровень натрия не должен превышать 0,2 %.

Примерная структура комбикорма для взрослых мясных кур родительского стада, %: зерновые корма – 60–75, жмыхи и шроты – 8–15, корма животного происхождения – 4–6, дрожжи кормовые – 3–5, мука травяная – 10–12, минеральные корма – 6–8.

Определение конкретных потребностей родительского стада кур мясного направления продуктивности в незаменимых аминокислотах показало, что в период наивысшей продуктивности для получения максимальной массы яйца не допустим их дефицит. Размер яйца существенно влияет на начальную массу цыплят и на их последующую продуктивность. Следует избегать избыточного содержания в рационе мясных кур сырого протеина, который является причиной снижения выводимости. Более низкий уровень потребления сырого протеина может быть приемлемым при использовании препаратов синтетических аминокислот.

Куры родительского стада мясного типа, поедающие корм вволю, быстро жиреют. Для предотвращения ожирения и стабилизации высокой яйценоскости в продуктивный период суточная норма потребления комбикорма оптимальной питательности должна составлять в среднем 150–160 г/гол. При изменении питательности кормовых смесей суточное потребление корма должно корректироваться в соответствии с нормами питательных веществ и обменной энергии, необходимых для данного возраста и продуктивности. При спаде продуктивности в течение 6–8 недель после пика яйценоскости выход яичной массы остается постоянным, так как масса яйца увеличивается, поэтому суточные нормы корма должны сохраняться на одном и том же уровне. После 40-недельного возраста суточную норму корма следует постепенно (на 2–3 г/гол.) уменьшать.

Для кормления ремонтного молодняка и кур-несушек необходимо использовать свежие высококачественные комбикорма крупного помола (1,8–2,5 мм). Комбикорма должны быть стабилизированы антиоксидантами, срок их хранения не должен превышать 3 недели. При кормлении кур-несушек родительского стада бройлеров определенное внимание должно уделяться обеспечению их гравием. Скармливают гравий один раз в неделю в количестве 1–1,2 % общего расхода кормов. Гравий должен быть хорошего качества (вымытый, высушенный и просеянный) из гранитной крошки или кварцитов размером 1–5 мм.

Подачу воды осуществляют в течение 9 ч в дневное время при оптимальной температуре воздуха в помещении.

**Кормление ремонтного молодняка яичных кроссов кур.** Потребность в питательных веществах меняется в зависимости от стадии развития птицы (выращивание, предпродуктивный период, яйценоскость, линька). Живая масса до достижения половой зрелости может в большой степени влиять на последующие репродуктивные показатели. Характер кормления молодняка определяется в соответствии с биологическими особенностями обмена веществ, связанными с высокой скоростью роста.

В первые два месяца масса цыплят увеличивается у яичных пород кур в 18–20 раз и достигает 600–700 г при умеренных затратах энергии и протеина кормов. В этот период молодняку необходимо скармливать доброкачественные корма с высоким содержанием энергии и протеина, а уровень сырой клетчатки не должен превышать 4 %.

В первые четыре дня жизни цыплятам следует скармливать престартерный (нулевой) рацион, состоящий из кормов с наибольшим количеством питательных легкопереваримых веществ (кукуруза, пшеница, соевый тестированный шрот, рыбная мука, сухое молоко и др.). Нулевой рацион не содержит добавок минеральных кормов – мела, ракушки, костной и мясокостной муки. Примерные варианты престартерного рациона, %: первый вариант: кукуруза – 50, пшеница – 14, ячменная (овсяная) крупа – 10, шрот соевый тестированный – 14, сухой обрат – 12; второй вариант: кукуруза – 40, пшеница – 40, шрот соевый тестированный – 10–15, сухой обрат – 6–8, рыбная мука – 1,5–2, возможны добавки растительного масла до 1,5%.

Цыплятам с суточного возраста можно скармливать комбикорм, предназначенный для стартерного периода, дополнительно включив в него 4–6 % сухого обрата или заменителя цельного молока (ЗЦМ). Компоненты нулевого рациона должны иметь вид крупки с размером частиц 0,5–1 мм. Первое кормление необходимо провести в течение 12 ч после вывода и выпоить цыплятам 5–8%-ный раствор глюкозы или сахара с включением витамина С из расчета 1 г на 1 л воды. Это способствует лучшему росту и снижению отхода цыплят.

В первую неделю жизни цыплят корм должен постоянно находиться в кормушках, а во избежание залеживания его необходимо прогонять по системе через каждые 3–4 ч. В дальнейшем рекомендуется использовать трехпериодную смену рационов – два ростовых и один предкладковый.

В возрасте 1–7 недель цыплятам рекомендуется скармливать кормовые смеси с высоким содержанием протеина и обменной энергии при низком уровне клетчатки и минеральных веществ. При организации кормления в этот период очень важно, чтобы молодняк к 7-недельному возрасту достигал стандартной живой массы, что обеспечивает в будущем высокую продуктивность кур. Недопустимо резко менять состав рациона в любой период, но особенно в первые 4 недели жизни, так как это может надолго вывести из равновесия организм птицы с последующей задержкой ее в росте.

С 8 до 14 недели с целью задержки раннего полового развития птицы в кормовых смесях следует снижать уровень сырого протеина и обменной энергии при одновременном повышении содержания сырой клетчатки (за счет введения травяной муки или пшеничных отрубей).

С 15-недельного возраста и до достижения 2–5 %-ной яйценоскости в программе кормления следует выделять предкладковый период и использовать кормовые смеси с более высоким по сравнению с предыдущим периодом содержанием сырого протеина, обменной энергии и кальция.

При балансируемых рационах по доступным (усвояемым) аминокислотам уровень сырого протеина при кормлении молодняка яичного направления продуктивности можно снизить на 1–1,5 %. Кормлению ремонтного молодняка в заключительный период выращивания уделяют особое внимание, так как от этого зависит продуктивность кур в период яйцекладки. Необходимо строго контролировать уровень кормления ремонтного молодняка. В противном случае избыточное потребление энергии, протеина, кальция способствует раннему половому созреванию и, не достигнув необходимой живой массы, он начинает нести мелкие яйца. В конечном итоге это приводит к снижению яйценоскости и высокой выбраковке ремонтного молодняка.

Молодняк переводят с одного рациона на другой по достижении стандартной живой массы. Не допускается ни существенного снижения, ни увеличения живой массы, но в случае некоторого отклонения от стандарта сроки скармливания птице кормов каждой фазы могут быть изменены. При качественном изменении питательности рациона молодок кормят вволю. Если питательность рациона для молодок не изменяется, то ограничение их кормления достигается путем уменьшения суточной дачи с помощью уменьшения времени кормления.

При напольном содержании молодок допускают к кормушкам два раза в сутки не более чем на 1,5 ч. При клеточном содержании птицу лишают корма в течение 1 или 2 дней в неделю. Оптимальным считается ограничение в кормлении ремонтных молодок на 6–15 % по сравнению с потреблением при свободном доступе к корму.

Фронт кормления при ограниченном кормлении должен быть достаточным для одновременного подхода всей птицы к кормушкам. В зависимости от возраста фронт кормления птицы увеличивается с 2,5 до 5 см/гол. при сухом типе, а при комбинированном типе кормления с 5 до 10 см/гол. Скармливать комбикорм ремонтному молодняку желательно в сыпучем виде, так как гранулированный комби-корм лучше поедается и усваивается, что приводит к ожирению птицы.

Молодняку обязательно скармливают гравий, размер частиц которого 2–5 мм, и обеспечивают чистой водопроводной водой. Контроль полноценности кормления ремонтного молодняка определяют данными динамики живой массы путем индивидуальных взвешиваний. При правильном кормлении и содержании выход кондиционных молодок составляет не менее 90 %.

**Кормление кур-несушек яичных кроссов.** По содержанию основных питательных веществ кормление кур родительского стада практически не отличается от кормления промышленных кур. Однако рацион кур родительского стада должен включать наиболее свежие и доброкачественные корма, в нем может быть повышенное (до 10 %) содержание высококачественной травяной муки. Мясокостную муку целесообразно скармливать только курам-несушкам промышленного стада. Введение рапсовых жмыхов и шротов в рационы для племенной птицы не допускается.

Куры яичного типа продуктивности в основном получают корм вволю. В то же время программы кормления могут быть скорректированы после того, как будет достигнута максимальная яйценоскость и масса яйца. Куры-несушки съедают корма больше, чем требуется для поддержания процесса яйцекладки. Следовательно, ограниченное кормление может привести к положительным результатам – отпадут проблемы со здоровьем, возникающие вследствие излишнего ожирения кур.

Комбикорма, поступающие на птицефабрики, часто по питательности не соответствуют возрасту и уровню продуктивности птицы. При возможности на птицефабриках их необходимо дорабатывать, добавляя в них кормовые жиры, корма животного и минерального происхождения. Суточную норму корма необходимо корректировать в соответствии с нормами питательных веществ, рассчитанными для данного возраста и продуктивности птицы.

Для поддержания высокой продуктивности и конверсии корма суточная потребность для кур в среднем составляет 330–340 ккал. При уменьшении этой нормы происходит снижение продуктивности.

Для оценки суточной потребности в энергии выведено уравнение, в котором используются ожидаемые потребности в энергии, взаимосвязанные с живой массой, массой яйца, изменениями живой массы и температурой в птичнике:

$$OЭ = W \cdot 0,75 \cdot (173-1,95 T) + 5,5 AW + 2,07 \cdot E$$

где:

$OЭ$  – обменная энергия, ккал/гол. в сутки;

$W$  – живая масса, кг;

$T$  – температура в птичнике,  $^{\circ}C$ ;

$AW$  – изменение живой массы, кг;

$E$  – масса яйца, г.

Значения потребности в энергии, полученные на основании этих расчетов, могут быть использованы для оценки суточного потребления корма путем сравнения потребностей кур в энергии с энергетической питательностью рациона.

Масса яйца коррелирует с массой тела курицы-несушки. За счет дополнительного введения в рацион определенных питательных веществ можно достичь некоторого изменения массы яйца. При добавлении в рацион 3–6 % жира на начальном этапе яйцекладки масса яйца увеличивается независимо от питательности рациона. Окончательно не выяснено, является ли увеличение массы яиц реакцией на добавленный жир или конкретно на линолевую кислоту. Повышенные количества животного или растительного жира приводят к тому, что куры несут более тяжелое яйцо. Однако стоимость комбикормов при добавлении жиров в рацион возрастает, и возникает необходимость определения экономической целесообразности их введения.

Высококалорийные рационы вызывают у несушек нарушения энергетического обмена – жировое перерождение печени, при котором уровень жира в ней значительно повышается, изменяется соотношение между отдельными жирными кислотами, увеличивается содержание насыщенных кислот и снижается уровень линолевой кислоты. Признаком жирового перерождения печени у кур является снижение массы яйца и падение яйценоскости. Для регулирования энергетического обмена в организме несушек и предотвращения их ожирения рекомендуется изменение режимов кормления, в частности ограниченное кормление и дополнительное введение в комбикорма холина, витаминов Е и  $B_{12}$ .

В рационах птицы рекомендуемые нормы содержания протеина и аминокислот разработаны на основе их валового содержания в кормах. Потребность несушек в сыром протеине изменяется с возрастом и уровнем продуктивности. Эта закономерность положена в основу программ фазового кормления кур на протяжении их продуктивного

периода. В практических условиях аминокислотный состав рациона балансируют кормами животного происхождения: рыбной, мясной, мясокостной мукой, а также дрожжами. Корма животного происхождения из-за дороговизны частично заменяют кормовыми препаратами аминокислот. Хорошим заменителем кормов животного происхождения может служить соевый шрот с добавкой кормового метионина. Высокая яйценоскость кур возможна при использовании низкопротеиновых (14 % сырого протеина) рационов. Это достигается правильным балансирующим аминокислотного состава комбикормов, достаточным уровнем в нем обменной энергии и минеральных веществ. В низкопротеиновых рационах количество дорогостоящих кормов животного происхождения можно сократить на 2 %, компенсируя их синтетическими препаратами аминокислот.

У кур-несушек высокая потребность в минеральных веществах, особенно в кальции. Основными источниками кальция в рационах птицы являются корма животного происхождения, мел, ракушка и известняк. С каждым яйцом из организма несушки выводится примерно 2 г кальция. Уровень использования организмом птицы кальция рациона в среднем составляет 50 %. Установлена взаимосвязь потребности кур-несушек в кальции с уровнем интенсивности яйценоскости. При дефиците кальция снижается яйценоскость, куры несут яйца с ослабленной скорлупой, что обесценивает продукцию и наносит значительный экономический ущерб. Избыток кальция приводит к потере аппетита, несушки худеют, снижается яйценоскость. Потребность кур в кальции связана с их генетической природой, индивидуальными способностями усваивать этот элемент из корма, аппетитом, химической формой минеральной подкормки и температурой окружающей среды. На использование кальция влияет содержание в рационе энергии, фосфора, витаминов Д<sub>3</sub> и С.

В комбикормах яичных кур в первую фазу кормления концентрация кальция должна составлять 3,6 %, во вторую – 3,8 %. Целесообразность повышения уровня кальция в рационах связана со снижением его усвоения с возрастом птицы и значительным увеличением массы яйца.

Большое значение для кур-несушек, наряду с кальцием, имеет правильное нормирование фосфора. Уровень общего фосфора в комбикормах в первую и во вторую фазы кормления составляет 0,7 и 0,6 %, а доступного – 0,4 и 0,34 % соответственно. Недостаток фосфора в рационе взрослой птицы способствует утолщению яичной скорлупы,

а увеличение его содержания выше оптимального уровня препятствует усвоению в организме кальция, что приводит также к ухудшению качества скорлупы.

В рационах птицы основными источниками фосфора являются корма животного происхождения, отруби, жмыхи и шроты, кормовые фосфаты. Предпочтительно использование кормовых обесфторенных фосфатов, содержащих не более 0,2 % фтора. Из зерновых кормов фосфор усваивается значительно хуже, поскольку связан с фитином.

Причиной снижения уровня продуктивности и качества скорлупы яиц является не только недостаточный уровень минеральных веществ в рационе, но и нарушение их соотношения.

При повышении температуры окружающей среды способность организма птицы к усвоению минеральных веществ понижается. В условиях жаркого климата необходимо на 10–15 % увеличивать количество минеральных веществ в рационе, особенно высокопродуктивных. Благоприятное влияние на минеральный обмен оказывает обогащение рационов аскорбиновой кислотой в дозе 50–100 г на 1 т корма и временные добавки (в течение 5–7 сут) лимонной кислоты в количестве 45–50 мг на 1 гол в сутки, что способствует повышению аппетита у птицы и уменьшению расклева.

На прочность скорлупы оказывает влияние и уровень магния. Яичная скорлупа содержит примерно 20 мг магния. Потребность в этом элементе у несушек для обеспечения собственного обмена и формирования яйца полностью удовлетворяется зерновыми кормами.

Потребность несушек в натрии составляет 0,2 % массы комбикорма. При отсутствии в рационе рыбной муки невозможно удовлетворить потребность птицы в натрии, поэтому в комбикорма для несушек обязательно вводят поваренную соль. Повышенные уровни поваренной соли, особенно при недостатке питьевой воды, приводят к серьезным отравлениям птицы.

При искусственном осеменении петухов содержат отдельно в клетках и скармливают им полнорационные комбикорма. При совместном содержании с курами применяют специально оборудованные кормушки для кур ограничительными планками, что предотвращает поедание петухами корма из кормушек для кур. Кормушки для петухов из расчета 1 шт. на 10–15 гол подвешивают на высоте 55–65 см от пола; в них насыпают полнорационный комбикорм или смесь зерновых кормов, кормов животного происхождения, минеральных добавок, дрожжей и витаминных препаратов.

При составлении рациона необходимо подбирать компоненты так, чтобы с кормом птица получала требуемые питательные вещества в необходимых количествах и пропорциях. С точки зрения питательной ценности не существует «наилучшей» формулы рациона по составу применяемых компонентов, их следует подбирать исходя из наличия, цены и качества. Зерновые культуры и жиры являются основными источниками энергии, а жмыхи, шроты и корма животного происхождения – аминокислот.

Для приготовления кормовых смесей все корма должны быть доброкачественными, без признаков плесени и гнилостного запаха, в готовых комбикормах для несушек уровень примеси песка не должен превышать 0,3 %. Основу полнорационных комбикормов для кур составляют зерновые и зернобобовые культуры – до 60–75 %, жмыхи и шроты – 8–20, отруби пшеничные – до 7, корма животного происхождения – 2–6, дрожжи кормовые – до 5, травяная мука – до 10, минеральные подкормки – 7–9, жиры и масла – до 4 %.

Структура комбикормов должна быть однородной, чтобы избежать выборочного их потребления птицей. Следует учитывать, что поедаемость кормов грубого помола повышается, а слишком мелкого – снижается. Скармливать птице необходимо свежие высококачественные комбикорма с кислотностью не выше 5° Т. Срок их хранения не должен превышать 2 недель. Для кур-несушек желательно применять комбикорма крупного помола (1,8–2,5 мм), а при использовании пшенично-ячменных комбикормов – в виде крупки. В организме птицы переваримость и использование питательных веществ зависят от степени измельчения компонентов комбикорма и наличия в рационе гравия, который вводят в количестве 0,5–1 % или скармливают 1 раз в неделю в количестве 1 кг на 100 гол. Лучшим исходным сырьем для гравия является гранитная крошка, кварциты и диоксиды. Растворимость этих минералов в соляной кислоте не должна превышать 25–39 %. Гравий из кварца и гранита не растворяется в желудочном соке и может находиться в мускульном желудке более 2 месяцев, способствуя перетиранию корма. Размеры частиц гравия для несушек должны быть 4–7 мм.

Кормление и поение несушек при напольном и клеточном содержании должны быть механизированы или автоматизированы. При напольном содержании кормят птицу из корытообразных кормушек или с ленточных автоматов. Длина кормушки для молодых несушек должна быть не менее 8 см/гол., а для взрослых несушек – 14 см/гол.

Кормушки при клеточном содержании кур снабжены специальными приспособлениями для уменьшения разбрасывания кормов.

Потребность кур-несушек в энергии и питательных веществах меняется в течение двух фаз продуктивного периода. Программы фазового кормления составлены так, что количество требуемых питательных веществ различно на определенных стадиях продуктивного кормления. Применение двухфазовой программы кормления способствует экономии кормов и удешевлению производства яйца для взрослой птицы с учетом продуктивности. Данная программа позволяет регулировать суточное потребление питательных веществ в соответствии с ожидаемыми потребностями птицы на поддержание жизни и производство яйца. В первую фазу, или раннепродуктивный период (21–45 недель), когда еще продолжается рост птицы и одновременно повышается яйценоскость и масса яйца, необходимо использовать калорийные и высокопитательные кормовые смеси. Во второй фазе (46 недель и старше) в связи с прекращением роста, достижением максимальной продуктивности и массы яйца целесообразно снижать в кормовых смесях содержание обменной энергии, сырого протеина, лимитирующих аминокислот и линолевой кислоты. Для улучшения качества скорлупы в рационах кур повышают уровень кальция и одновременно снижают уровень фосфора.

На ранних этапах яйцекладки сравнительно низкое количество потребляемых кормов обусловливает более высокую концентрацию питательных веществ в рационах. Достаточно сложно отрегулировать дачу корма на начало и в пик продуктивного периода. В это время для обеспечения непрерывного роста яйценоскости суточную норму кормов увеличивают. Каждую неделю норму в среднем увеличивают на 2–3 г. При 50%-ной интенсивности яйцекладки курам скармливают по 105–110 г корма в сутки, а в пик продуктивности – 120–125 г. Такую норму сохраняют в течение 10–12 недель, чтобы не допустить быстрого спада продуктивности, который наступает после 45-недельного возраста несушек. С этого времени необходимо постепенно уменьшать суточную норму корма.

Начало первой фазы совпадает с началом яйцекладки, которая характеризуется быстрым нарастанием яйценоскости, продолжающимся ростом и увеличением живой массы кур. Этим объясняется более высокое содержание энергии, протеина, аминокислот в рационе в первую фазу яйцекладки (с 21- до 45-недельного возраста).

Во второй фазе (43 недели и старше) в связи с прекращением роста птицы и достижением максимальной массы яиц целесообразно уменьшить содержание в кормосмесях сырого протеина, лимитирующих аминокислот (лизина и метионина), а также линолевой кислоты. Для улучшения качества скорлупы в рационах повышают уровень кальция и одновременно снижают уровень фосфора (таблицы 30, 31).

Для поддержания высоких уровней яйценоскости и конверсии корма норма обменной энергии для кур должна составлять 330–340 ккал в сутки. При снижении этого уровня происходит резкий спад продуктивности. Необходимо правильно балансируировать аминокислотный состав комбикормов при достаточном уровне обменной энергии. Недостающее количество аминокислот компенсируют синтетическими препаратами до требуемой нормы.

Необходимо особое значение придавать минеральному питанию кур. На образование скорлупы и на отложение кальция в содержимом яйца организм курицы расходует 2,1–2,2 г кальция, на все остальные физиологические процессы за период формирования яйца расходуется еще 0,1 г. При 50 % уровне использования кальция из рациона установленная дневная норма кальция должна содержаться в 110–115 г суточной дачи сухих кормов. Целесообразно повышать уровень кальция с возрастом несушек вследствие понижения его использования и значительного увеличения массы яиц.

При разработке рецептов комбикормов для несушек пользуются данными таблиц 30, 31.

**Кормление бройлеров.** Чтобы обеспечить интенсивный рост цыплят-бройлеров с первых дней жизни их необходимо кормить полнорационными комбикормами, сбалансированными по всем питательным веществам.

Цыплята-бройлеры обладают высокой интенсивностью роста, их выращивают с целью быстрого наращивания массы и эффективного усвоения корма. С первых дней жизни их необходимо кормить полнорационными комбикормами, сбалансированными по всем питательным, биологически активным веществам и обменной энергии. Кормление цыплят-бройлеров подразделяют на две фазы: стартерный период (1–4 недели) и финишный (5 недель и старше) и три фазы: стартерный (1–3 недели), ростовой (4–5 недели) и финишный (6–7 недель) периоды.

Для кормления цыплят в первые четыре дня жизни необходимо использовать смесь, состоящую из легкопереваримых кормов, %: ку-

кукуруза – 40, пшеница – 40, тестированный соевый шрот – 10, сухой обрат – 10, сухое молоко – 3–5.

Кормить суточных цыплят следует сразу после посадки в птичник. Корм и свежую воду (температура 20–22 °C) готовят заранее. При клеточном содержании в первые три дня допускается кормление цыплят с листа бумаги, а при напольном – из лотковых и желобковых кормушек с постепенным переходом к кормораздаточным линиям.

Дефицит кормов животного происхождения и кукурузы вызывает необходимость использования при выращивании бройлеров пшенично-ячменных комбикормов, содержащих повышенное количество клетчатки и других некрахмалистых полисахаридов. Высокое содержание в рационах труднопереваримых углеводов снижает использование питательных веществ в кормовых смесях, поэтому целесообразно в состав таких комбикормов вводить соответствующие ферментные препараты.

Для повышения уровня протеина в рационах при использовании зернобобовых и дрожжей, особенно при пониженных количествах кормов животного происхождения, в кормовые смеси необходимо вносить недостающие аминокислоты (лизин и метионин).

Недостаток энергии в рационе можно восполнять за счет введения кормовых жиров животного и растительного происхождения, стабилизированных антиоксидантами. Жиры целесообразно включать в рацион цыплят с двухнедельного возраста в количестве 1–2 %, а с 4-недельного – 3–5 %.

Для интенсивного роста и нормального развития бройлеров большое значение имеет минеральное питание. Поддерживать оптимальное количество и соотношение минеральных веществ следует, используя мел, костную муку, обесфторенные кормовые фосфаты и поваренную соль.

Для улучшения обмена веществ и повышения использования питательных веществ и энергии в рационы бройлеров вводят комплекс биологически активных веществ в виде премиксов.

Гравий бройлерам скармливают с 7-дневного возраста из расчета 4–5 г/гол. один раз в неделю. Целесообразно для этой цели использовать гравий кремневый или гранитный. Биологически и экономически целесообразно кормить бройлеров в стартерный период выращивания комбикормами в виде крупки размером 1–2,5 мм, в финишный – гранулами размером 3–3,5 мм.

Примерные нормы расхода кормов на 1 гол. в сутки должны составлять: 20 – в первую неделю выращивания, 30 – во вторую, 55 – в третью, 80 – в четвертую, 95 – в пятую, 105 – в шестую, 120 – в седьмую, 130 – в восьмую неделю. При потреблении корма по указанным выше нормам живая масса цыплят-бройлеров в возрасте 7 недель составляет 2,2 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 1,9 кг.

В условиях интенсивного мясного птицеводства большое значение приобретает контроль над физиологическим состоянием, развитием молодняка птицы и за учетом всех затрат на произведенную продукцию. Поэтому при дальнейшем совершенствовании технологий выращивания бройлеров в центре внимания должно быть бережное отношение к расходованию кормов, а также изучение всех факторов, влияющих на необоснованные потери корма и продукции.

Известно, что в момент вылупления цыпленок уже может находить корм, а с возрастом отличает его от несъедобных предметов. При большой конкуренции между особями и при очень сильном чувстве голода (6–8 ч голодания) птица способна клевать так, что корм, не задерживаясь в зобе, поступает через пищевод непосредственно в желудок. В результате кормовые массы не подвергаются предварительной обработке и размягчению, хуже усваиваются, что приводит к необоснованному увеличению расхода корма на прирост живой массы.

Таким образом, процесс потребления птицей корма зависит от ее физиологического состояния, что тесно связано с технологией кормления и надежностью средств раздачи корма. Каждое средство для раздачи корма по своему функциональному назначению можно разделить на две части: кормушку, из которой птица потребляет корм, и механизм для доставки корма к ней. Поэтому правильная эксплуатация оборудования и совершенствование средств раздачи корма имеют большое значение для эффективного использования корма и сокращения его потерь.

В связи с этим с целью правильной организации режима кормления и рационального расходования кормов особое внимание должно быть уделено созданию необходимого для птицы фронта кормления (при использовании бункерных и желобковых кормушек не менее 2 и 3 см на 1 гол. соответственно); заполнению кормушек кормом не более чем на 2/3 емкости; периодическому регулированию кормушек по высоте (верхнюю кромку борта кормушки устанавливают на уровне спины птицы в соответствии с ее возрастом).

Существующая в настоящее время технология кормления бройлеров вволю имеет ряд существенных недостатков. Имея постоянный доступ к корму, птица больше времени, чем ей необходимо, проводит у кормушек, выклевывая наиболее крупные частицы корма, предварительно разгребая ногами или выбрасывая клювом корм, что вызывает его значительные потери. При выращивании цыплят на подстилке часть рассыпанного корма (20–30 %) поедается, а при выращивании в клетках рассыпанный корм теряется безвозвратно.

Перечисленные выше недостатки могут быть устраниены при периодическом кормлении бройлеров, когда требуемое количество корма раздается цыплятам через определенные интервалы времени. Лучшие результаты выращивания могут быть получены при перерыве в доступе к корму, не превышающем трех часов. Это согласуется с физиологическими особенностями питания бройлеров. Известно, что корм через желудочно-кишечный тракт цыплят проходит в течение двух-трех часов, после чего у птицы появляется чувство небольшого голода. В это время организм цыплят начинает готовиться к приему новой порции корма, который впоследствии, проходя через желудочно-кишечный тракт, соответствующим образом подготовляется, переваривается и максимально усваивается. Ритмичное чередование периодов доступа и ограничения в доступе к корму вырабатывает у цыплят динамический стереотип, в результате птица лучше поедает и переваривает корм, допуская минимальное количество россыпи.

Рекомендуется следующий режим периодического кормления бройлеров со второй недели выращивания: доступ к корму в течение одного часа через каждые два часа, при этом кратность кормления в сутки составляет восемь раз. Этот режим позволяет повысить продуктивность птицы и снизить расходы корма на прирост живой массы. Периодическое кормление цыплят-бройлеров применяется как при напольном, так и при клеточном содержании.

Питательность комбикормов стартового и финишного периодов представлена в таблице 30.

Прирост живой массы бройлеров осуществляется за счет белка, поэтому необходимы рационы с высоким содержанием биологически полноценного протеина. Источником протеина являются корма животного происхождения (рыбная мука, сухое молоко, мясо-костная мука). В общем составе сырого протеина комбикорма протеин животного происхождения должен составлять 20–25 %. В качестве протеиновых кормов растительного происхождения используют соевый

и подсолнечниковый шроты. Из зерновых культур наиболее ценный – кукуруза.

При использовании компонентов с пониженным содержанием сырого протеина в комбикорма обязательно вводят синтетические аминокислоты.

Мясо-костную муку следует вводить в рацион с 2-недельного возраста в количестве 2 %, постепенно увеличивая ее содержание до 6 % к концу выращивания.

При использовании в рационах бобовых (например, горох) и кормов микробного синтеза, в кормосмеси необходимо вводить аминокислоты и минеральные вещества. Общее содержание дрожжей, в том числе и гидролизных, не должно превышать 6 %.

Недостаток энергии в рационе можно восполнить за счет введения в него 3–5 % кормовых масел и жиров.

Для сбалансирования комбикормов по минеральным веществам в них следует вводить мел, костную муку, обесфторенные фосфаты и поваренную соль. Соотношение кальция и фосфора в рационе составляет 1,4–1,7:1,0. Витамины и микроэлементы вводят в рацион из расчета на 1 т комбикорма как гарантированные добавки

Чтобы обеспечить высокие вкусовые качества тушек бройлеров, примерно за неделю до убоя из рациона исключают корма со специфическим запахом. Так, рыбную муку заменяют мясо-костной.

В мировом птицеводстве четко обозначилась тенденция к увеличению производства тушек бройлеров, предназначенных для разделения на части, а также производства полуфабрикатов из них. Для получения такой продукции рационально использовать крупные хорошо упитанные тушки мясных цыплят, масса которых более 2,5 кг.

Кормить крупных мясных цыплят необходимо комбикормами, сбалансированными по энергии, питательным и биологически активным веществам. При их выращивании необходима 3–4 разовая смена рациона. В первые 4 дня цыплятам желательно скармливать предстартовый (нулевой) рацион, который способствует высокому использованию генетического потенциала по увеличению живой массы за весь период откорма. Уровень сырого протеина в предстартовом рационе должен составлять 24 %, обменной энергии – 295 ккал. В этом рационе должны обязательно содержаться легкопереваримые компоненты (молочные продукты, рыбная мука, кукуруза, пшеница, соевый шрот и просо).

***Рекомендации при составлении кормосмесей птицы.*** Для составления рецепта комбикорма, кроме норм содержания питательных веществ и обменной энергии, необходимо знать примерную структуру комбикорма, допустимое количество кормов в составе комбикорма, питательность сырья, используемого для производства комбикорма, нормы ввода микроэлементов и витаминов (Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы ВНИТИП 2003).

Как правило, при расчете рецепта комбикорма используют компьютерные программы, в которых применяют математические методы оптимизации, обеспечивающие минимальную стоимость рецепта при соблюдении требований по его питательной ценности и по нормам ввода компонентов. При составлении рецептов комбикормов с использованием счетной техники соблюдают следующую последовательность операций:

1. Определяют по таблицам 16 и 17 содержание питательных веществ и аминокислот в 100 г комбикорма.

2. Согласно рекомендуемой структуре подбирают компоненты в состав комбикорма в процентах. При этом руководствуются нормами различных компонентов в составе комбикормов. Желательно, чтобы общее количество корма было несколько меньше 100 % (примерно 95–98 %). Это облегчит дальнейшее балансирование его по всем питательным веществам.

3. Балансируют рацион по обменной энергии и сырому протеину. При этом увеличивают или уменьшают отдельные компоненты, доводя содержание обменной энергии и сырого протеина очень близко к норме. Для проверки сбалансированности комбикорма по энергопротеиновому отношению необходимо разделить показатель обменной энергии (ккал в 1 кг корма) на процент сырого протеина.

4. Рассчитывают аминокислотный состав комбикорма (лизин, метионин с цистином, триптофан). При недостатке той или иной аминокислоты проводят частичную замену отдельных протеиновых кормов. Имеющийся дефицит лизина и метионина восполняют, используя синтетические препараты этих аминокислот.

5. Подсчитывают содержание в кормосмеси сырой клетчатки. Если ее уровень выше допустимых норм, также проводят частичную замену отдельных компонентов.

6. Определяют минеральный состав и, при необходимости, балансируют комбикорм по натрию, калию, фосфору. При недостатке натрия добавляют необходимое количество поваренной соли; фосфо-

ра, костную муку или обесфторенные фосфаты; затем подсчитывают содержание кальция и, при необходимости, добавляют известняк, мел или ракушку.

Пользуясь нормами ввода гарантированных добавок витаминов и микроэлементов, выписывают количество витаминов и микроэлементов в составе солей в расчете на 1 т комбикорма.

### ***Контрольные вопросы***

1. Какова последовательность составления рецептов комбикормов с использованием простой счетной техники?
2. Какова питательность комбикорма для ремонтных цыплят яичных кроссов до 7-недельного возраста?
3. Особенности кормления ремонтного молодняка в возрасте 8–14 недель.
4. Особенности кормления ремонтного молодняка в предкладочный период.
5. Каковы нормы ввода ячменя, овса, ржи, гороха, сои в комбикорма для молодняка кур?
6. Как контролируют кормление ремонтного молодняка?
7. Какова цель фазового кормления кур-несушек?
8. Какова питательность комбикорма несушек в первую и во вторую фазу кормления?
9. Уровень кальция в куриных комбикормах. Минеральные кора для птицы.
10. Рекомендуемая структура комбикормов для несушек?
11. Балансирование лимитируемых аминокислот в рационах кур-несушек?
12. Укажите примерную структуру рецепта для стартового и финишного комбикорма.
13. Назовите традиционные и нетрадиционные ингредиенты для бройлерных комбикормов.
14. Какова питательность стартового, ростового и финишного комбикорма для бройлеров?
15. Какова последовательность составления рецептов комбикормов?
16. Как рассчитывается расход комбикорма на килограмм прироста живой массы?

*Таблица 30 – Нормы содержания питательных веществ и обменной энергии в комбикормах для сельскохозяйственной птицы, %*

Вид и возраст в неделях	Обменная энергия в 100 г		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор		Натрий	Линолевая кислота
	ккал	кДж				общий	доступный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<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>Цыплята-бройлеры (2 фазы кормления):</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 фазы кормления):</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
Петухи яичных кроссов	280	1172	16,0	5,0	1,2	0,70	0,40	0,20	1,5
Петухи мясных кроссов	270	1130	14,0	5,0	1,5	0,70	0,40	0,20	1,5
<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 тяжёлого 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
Индюки племенные	280	1172	16,0	6,0	1,5	0,70	0,40	0,30	1,5

Продолжение таблицы 30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<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
<b>Утят на мясо:</b>									
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
<b>Гуси:</b>									
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
<b>Гусята на мясо:</b>									
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
<b>Цесарки:</b>									
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	4,6	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
<b>Перепела:</b>									
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
<b>Перепелята на мясо:</b>									
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
<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 фазанов:</b>									
1–3	275	1255	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	1255	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

Таблица 31 – Нормы содержания аминокислот в комбикормах для сельскохозяйственной птицы, %

Вид и возраст птицы, недель	Сырой протеин	Лизин	Метионин	Метионин + цистин	Триптофан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолейцин	Фенилаланин	Фенилаланин + тирозин	Тreonин	Валин	Глицин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Куры яичных кроссов:</b>														
1–7	20	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	15	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	16	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	17	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	16	0,75	0,32	0,62	0,16	0,85	0,32	1,28	0,62	0,51	0,88	0,50	0,60	0,74
<b>Куры мясных кроссов:</b>														
1–7	20	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	16	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	14	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	16	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	17	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	16	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 фазы кормления):</b>														
1–4	23	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	21	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
<b>Цыплята-бройлеры (3 фазы кормления):</b>														
1–3	23	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	21	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	20	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	16	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
Петухи мясных кроссов	14	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
<b>Индейки среднего типа:</b>														
1–8	25	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	20	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	18	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	13	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	14	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
<b>Индейки тяжёлого типа:</b>														
1–4	28	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	22	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	20	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	14	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	16	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 племенные	16	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

Продолжение таблицы 31

<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Утки пекинские:</b>														
1–3	18	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	16	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	14	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	16	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
<b>Утки мясных кроссов:</b>														
1–3	21	1,22	0,55	0,82	0,22	1,11	0,44	1,67	0,56	0,89	1,33	0,61	0,89	1,11
4–7	17	1,00	0,45	0,66	0,18	0,90	0,36	1,35	0,45	0,80	1,19	0,49	0,72	0,90
8–26	14	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
27–43	17	0,95	0,44	0,68	0,18	1,00	0,40	1,50	0,50	0,60	0,99	0,55	0,80	1,00
44 и старше	15	0,84	0,39	0,62	0,16	0,89	0,36	1,32	0,44	0,53	0,91	0,49	0,71	0,89
<b>Утят на мясо:</b>														
1–2	21	1,16	0,54	0,82	0,77	1,11	0,44	1,67	0,56	0,44	0,89	0,61	0,89	1,11
3 и старше	15	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
<b>Гуси:</b>														
1–3	20	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	18	0,90	0,45	0,70	0,20	0,90	0,42	1,49	0,60	0,74	1,07	0,55	0,94	0,99
9–26	14	0,70	0,35	0,55	0,16	0,70	0,33	1,15	0,47	0,57	0,83	0,43	0,73	0,77
27 и старше	14	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	20	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	15	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	24	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	21	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	17	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	15	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	16	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	28	1,41	0,61	1,02	0,30	1,57	0,50	1,84	0,99	0,91	1,71	0,99	1,15	1,14
5–6	17	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	21	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	28	1,41	0,61	1,02	0,30	1,57	0,50	1,84	0,99	0,91	1,71	0,99	1,15	1,14
5–6	20	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	17	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	14	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	24	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	19	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	12	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

Таблица 32 – Нормы внесения микроэлементов в комбикорм, г/т

Вид и возраст птицы	Марганец	Цинк	Железо	Медь	Кобальт	Йод	Селен
Куры яичных кроссов	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Куры мясных кроссов:							
на полу	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
в клетках	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 кур яичных кроссов	70	60	25	2,5	1,0	0,7	–
Молодняк кур мясных кроссов	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 взрослые	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Молодняк индеек, недель:							
1–12	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
13 и старше	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Фазаны взрослые	100	70	30	2,5	1,0	0,3	0,2
Молодняк фазанов	100	60	30	2,5	1,0	0,3	0,2
Перепела взрослые	100	75	25	5,0	1,0	0,3	0,2
Молодняк перепелов	100	75	25	5,0	1,0	0,3	0,2

Таблица 33 – Нормы внесения витаминов в комбикорм, МЕ или г/т

Вид и возраст птицы	А, млн. МЕ	Д, млн. МЕ	Е, тыс. МЕ	К	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>3</sub>	В <sub>4</sub>	В <sub>5</sub> (PP)	В <sub>6</sub>	Вс	Н
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Куры-несушки яичных кроссов:												
племенные	12	3	20	2	2	6	20	500	20	4	1	0,15
промышленные	8	2,5	10	1	1	4	20	250	20	4	1	0,1
Куры-несушки мясных кроссов	12,5	3	30	3	2	8	25	500	23	4	1	0,15
Петухи	10	2	40	2	3	5	20	500	20	4	1	0,1
Индейки, цесарки, перепела	15	1,5	20	2	2	5	20	1000	30	4	1,5	0,2
Индюки племенные	15	1,5	50	2	2	5	20	1000	30	4	1,5	0,2
Утки	10	1,5	10	2	1	5	10	500	20	3	0,5	0,1
Гуси	10	1,5	10	2	1	5	10	500	20	2	0,5	0,1
Молодняк яичных и мясных кур в возрасте, недель *:												
1–8	10	2	20	2	1,5	5	10	500	20	2	0,5	0,1
9 и старше	8	2	10	1	1,0	5	10	250	20	1	0,5	0,05
Цыплята-бройлеры в возрасте, недель:												
1–4	12	3	30	2	2	5	10	500	30	3	0,5	0,1
5 и старше	10	2,5	20	1	1	5	10	500	20	3	0,5	0,05

*Продолжение таблицы 33*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1–17	15	2,5	20	2	2	6	15	1000	30	4	1,0	0,2
<b>Молодняк индеек, цесарок, перепелов в возрасте, недель:</b>												
18–30 (самки ремонтные)	7	1,5	10	2	1	5	10	500	20	1	0,5	0,1
18–30 (самцы ремонтные)	14	2	30	2	2	5	20	1000	30	4	1,5	0,2
<b>Молодняк уток в возрасте, недель:</b>												
1–8	10	2,5	10	2	1	5	10	500	15	2	0,5	0,1
9–26 (ремонтный)	7	1,5	5	1	1	3	10	250	15	1	0,5	0,1
<b>Молодняк гусей на мясо в возрасте, недель:</b>												
1–8	10	2,5	10	2	1	4	10	500	20	3	0,5	0,1
9–26 (ремонтный)	7	1,5	5	1	1	3	10	250	20	1	0,5	0,1

*Примечание: Международная единица (МЕ) витамина А соответствует 0,3 мкг ретинола или 0,344 мкг А-ацетата, или 0,556 мкг А-пальмиата; витамина Д<sub>3</sub> – равна 0,025 мкг холекальциферола; витамина Е – 1 мг токоферолацетата. Аскорбиновую кислоту рекомендуется использовать для птицы в состоянии стресса в дозах от 50 до 150 г/т корма, бройлерам – во всех случаях в дозе 50 г/т. Норма витамина В<sub>2</sub> для всех видов птицы – 0,025 г/т.*

**Задание 1.** Составьте рецепт полнорационного комбикорма для кур-несушек в первую фазу яйцекладки. Рецепт запишите в таблице, аналогичной таблице 17.

**Задание 2.** Составьте рецепт полнорационного комбикорма для второй фазы яйценоскости кур-несушек. Рассчитайте примерную годовую потребность в комбикорме с 17 % и 16 % сырого протеина для клеточных несушек в птичнике на 30 тыс. несушек. Среднее поголовье несушек 25500 гол.

## **6 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ЯИЦ**

**Цель занятия:** изучить технологию промышленного производства пищевых яиц в условиях крупного предприятия. Освоить технологические расчеты движения поголовья и производства яиц в цехе промышленного стада кур-несушек.

**Содержание темы:** Современное промышленное производство куриных яиц обеспечивает равномерное в течение года производство продукции при рациональных затратах труда, кормов, энергоносителей и материально денежных средств, быструю окупаемость капитала

ловлений в производственные постройки и оборудование. Для этого на крупных птицеводческих предприятиях используется как отечественные, так и зарубежные яичные кроссы и осуществляется полноценное кормление птицы.

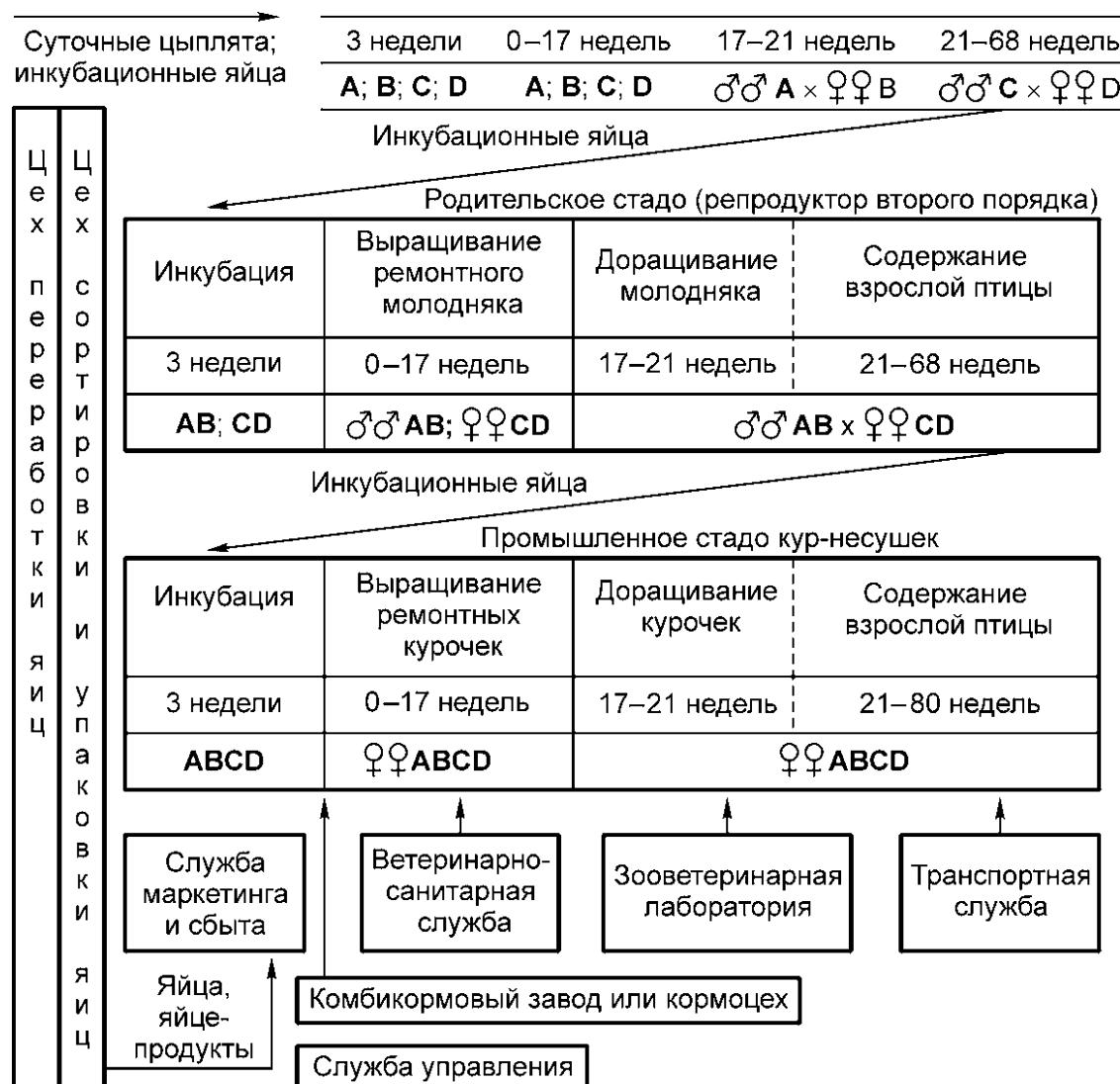


Рисунок 10 – Технологический процесс производства яиц на примере четырехлинейного кросса «Хайсекс белый» (линии A, B, C и D)

Промышленная технология производства пищевых яиц предусматривает следующие основные принципы:

- использование высокопродуктивной гибридной птицы;
- содержание кур в клеточных батареях при механизации и автоматизации производственных процессов и высокой производительности труда;

- кормление кур полноценными сухими комбикормами;
- содержание птицы в безоконных птичниках большой вместимости с оптимальным микроклиматом;
- применение эффективных мер ветеринарной профилактики заболеваний птицы;
- равномерное круглогодовое производство в соответствии с технологическим графиком.

Технологический процесс производства пищевых яиц предусматривает выращивание ремонтного молодняка и содержание взрослой птицы в современных птичниках, оснащенных высокотехнологичным оборудованием. При этом осуществляется круглогодовое производство яиц на основе ритмичного комплектования стада и строгого соблюдения технологической дисциплины, применения научно обоснованных нормативов содержания, выполнения ветеринарно-профилактических мероприятий с целью обеспечения высокой сохранности и продуктивности птицы (рисунок 10).

Для успешной работы основных производственных цехов создаются ветеринарно-профилактическая, административно-хозяйственная, транспортная, маркетинговая и другие службы, зоотехническая и ветеринарная лаборатории, кормоцех или комбикормовый завод, цех сортировки и упаковки яиц. На многих птицеводческих предприятиях созданы цеха по переработке яиц и производству сухих (яичный порошок) и жидких свежих или замороженных яйцепродуктов (меланж, белок, желток).

В настоящее время лишь крупные птицеводческие предприятия (птицефабрики) способны организовать воспроизводство прародительских и родительских линий, отцовских и материнских форм для получения гибридной птицы. В этом случае инкубационные яйца или суточных цыплят поставляет племенной птицеводческий завод или зарубежная селекционная компания, выполняющие селекционно-племенную работу с данным кроссом.

Инкубационные яйца получают отдельно по линиям кросса, которые поступают в инкубаторий прародительского (родительского) стада. Выведенных суточных цыплят отправляют в цех выращивания. При получении из племенного завода (фирмы) суточного молодняка необходимость в инкубации отпадает. Поступивших цыплят размещают отдельно по линиям в птичниках для выращивания ремонтного молодняка, как правило до 17-недельного возраста.

После оценки и сортировки ремонтный молодняк переводят в помещения для содержания взрослой птицы, где доращивают до 20-недельного возраста (предкладковый период). Для последующего воспроизводства родительских форм петухов отцовской линии А отцовской формы содержат совместно с курами линии В (материнская линия отцовской формы) и петухов линии С (отцовская линия материнской формы) совместно с курами материнской линии Д материнской формы.

Инкубационные яйца от отцовской и материнской форм (двулинейные гибриды), полученные при скрещивании петухов линии А с курами линии В и петухов линии С с курами линии Д инкубируют раздельно и выращивают цыплят в цехе ремонтного молодняка родительского стада. Прародительское стадо на птицеводческом предприятии выполняет функции репродуктора первого порядка.

Технология выращивания ремонтного молодняка и содержания взрослой птицы родительских линий, отцовских и материнских форм в родительском стаде аналогична праородительскому. Петухи отцовской формы АВ спариваются с двухлинейными курами материнской формы СD. На большинстве птицеводческих предприятий ограничиваются содержанием только родительского стада, получая инкубационное яйцо или суточных цыплят необходимых линий (форм) от племенных или репродукторных хозяйств. При этом цех родительского стада всегда выполняет роль репродуктора второго порядка.

Отдельные предприятия могут получать из племенных заводов и репродукторных хозяйств непосредственно гибридную птицу (суточный молодняк, инкубационное яйцо), которую используют сразу для комплектования промышленного стада кур-несушек. В этом случае суточный молодняк сортируют по полу и направляют на выращивание только курочек. Петушков передают в цех убоя и переработки на утилизацию, где используют для выработки кормовой мясокостной муки.

Выращенных гибридных ремонтных курочек в 17-недельном возрасте перемещают в помещение для содержания кур-несушек промышленного стада.

В практике промышленного производства яиц действуют нормативные рекомендации, выработанные в условиях лучших птицеводческих хозяйств:

- продуктивный период яйцекладки кур должен быть не менее 12–14 месяцев;

- профилактический период в помещении перед посадкой ремонтного молодняка и выращивания до 60 дней должен быть 14 дней
- профилактический период в помещении перед посадкой ремонтного молодняка старше 60 дней – 21 день;
- для кур-несушек промышленного стада профилактический период при посадке очередной партии должен быть 21 день;
- деловой выход ремонтных молодок к 140-дневному возрасту должен быть не менее 77 %.

Наибольшее распространение получила четвертая технологическая схема, так как за один 60-недельный оборот помещений для несушек можно вырастить три партии молодняка и ими укомплектовать три птичника для содержания кур несушек. Эта схема является основной при разработке типовых проектов птицефабрик яичного направления.

Вторая и третья технологические схемы используются на птицефабриках, не имеющих достаточного количества птичников для выращивания ремонтного молодняка.

На некоторых птицефабриках молодняк по-прежнему выращивают по некогда распространенной схеме с пересадкой в 4-недельном возрасте и переводом в птичники для взрослых кур в 17 недель. При этой схеме эффективно используются помещения и технологическое оборудование в первые 4 недели выращивания молодняка, однако пересадка требует больших трудозатрат и вызывает излишний стресс у птиц.

Описанные рекомендуемые технологические схемы выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек имеют определенные особенности.

Для каждой технологической схемы установлен так называемый посадочный коэффициент – отношение птице-мест для кур-несушек к их среднегодовому поголовью, выраженное в процентах.

Научной лабораторией Центрального научно-исследовательского института экспериментального проектирования птицеводческих комплексов и зданий для расчета посадочного коэффициента предложена формула:

$$K = 2T \cdot 100 / (2 - a / 100) \cdot \Pi_a$$

где К – посадочный коэффициент, %;

Т – продолжительность технологического цикла, дней;  
а – процент выбраковки кур-несушек с учетом падежа;  
П<sub>я</sub> – продолжительность эксплуатации кур-несушек, дней.

Посадочный коэффициент больше всего зависит от выбраковки. С помощью посадочного коэффициента и других величин определяют количество птице-мест, необходимых для выращивания ремонтных молодок на предприятиях различной мощности. Такой расчет можно сделать по формуле:

$$П_м = К \cdot 1,3 / Ц,$$

где П<sub>м</sub> – потребность в птице-местах для ремонтных молодок, %;

К – посадочный коэффициент, %; Ц – количество циклов (оборотов) в помещениях для ремонтного молодняка, шт.;

1,3 – количество суточных курочек промышленного стада;

1,4 курочки и 3 петушка родительского стада, принимаемые на выращивание для замены одной несушки (в 140-дневном возрасте), НТП-АПК 1.10.05.001–01. (Количество суточных курочек может быть иным.)

Мощность птицефабрики определяется среднегодовым поголовьем кур-несушек, которое, в свою очередь, определяется как отношение общего числа птице-дней содержания кур-несушек к числу календарных дней в году (за период содержания):

Важным показателем работы хозяйства является оборот поголовья стада. Он определяется отношением количества ремонтных молодок, переведенных в течение года во взрослое стадо несушек, к среднегодовому поголовью несушек при стабильной мощности хозяйства.

Для снижения оборота стада следует увеличить срок эксплуатации кур-несушек, снизить выбраковку и повысить сохранность стада

Гибридных несушек высокопродуктивных кроссов после завершения длительного продуктивного периода яйценоскости (52 недели и более) отправляют в цех убоя. В отдельных случаях в конце первого биологического цикла яйценоскости кур подвергают принудительной линьке для получения второго цикла продуктивности. В цех убоя поступает также отбракованная или завершившая яйценоскость птица из прародительского и родительского стада.

Производственный цикл птицефабрики по производству яиц должен базироваться на технологических схемах, обеспечивающих высокую эффективность эксплуатации и рациональное соотношение птичников для выращивания ремонтного молодняка и содержания взрослого стада. При этом следует учитывать как реальные возможности самого хозяйства, так и особенности технологических схем, предусматривающих перевод молодняка в птичники для кур-несушек в разном возрасте.

Во всех технологических схемах содержания молодняка и кур-несушек отмечается технологическая связь числа циклов при выращивании ремонтного молодняка и содержании кур-несушек. Так, за один технологический цикл при содержании кур-несушек по первой схеме в помещении для ремонтного молодняка можно вырастить шесть партий, то есть кратность будет 1 : 6, по второй – 1 : 5, третьей – 1 : 4, четвертой – 1 : 3.

Куриные яйца, полученные в промышленном стаде несушек, а также яйца из прародительского и родительского стад, непригодные к инкубации, передают в цех сортировки и упаковки яиц, откуда их отправляют на реализацию потребителю. Яйца с поврежденной скорлупой (бой, тек), не отвечающие требованиям национального стандарта (ГОСТ Р 31654–2012) направляют в цех по переработке яиц для выработки сухих и/или жидких яичных продуктов.

Производственная мощность яичной птицефабрики определяется числом кур-несушек промышленного стада, от которого зависит величина формируемого родительского стада. Численность кур и петухов родительских форм должна быть достаточной для обеспечения комплектования каждой партии кур-несушек одновозрастным молодняком. Ориентировочно отношение всего поголовья птиц родительского стада к числу кур промышленного стада составляет 8–12 %.

Размер каждой партии несушек промышленного стада должен соответствовать числу птице-мест в одном зале (птичнике). При невозможности комплектования партии ремонтного молодняка одновозрастной птицей возрастные различия не должны превышать пять дней. Для соблюдения данного технологического норматива цех инкубации должен иметь соответствующую мощность (число яйцемест в инкубатории) для одновременного вывода необходимого количества суточных цыплят (курочек).

Для равномерного круглогодового производства яиц на птицефабрике составляют технологический график комплектования партий

и движения поголовья с учетом численности возрастных и технологических групп птицы, выхода продукции. Их оптимизация должна обеспечить при необходимой координации экономически эффективную работу предприятия.

Технологический график разрабатывается согласно планируемым объемам производства продукции, с учетом способа и схемы выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек, числа птице-мест в цехах и залах (птичниках), используемого оборудования, мощности цехов инкубации яиц и убоя птицы. Движение поголовья рассчитывают на 1000 кур-несушек от начала и до окончания продуктивного периода (таблицы 34–35).

*Таблица 34 – Расчет выхода суточных ремонтных курочек (1000 гол.) для промышленного стада кур*

Показатель	Возраст, нед. (0–17)
Начальное поголовье, гол.	1200
Сохранность поголовья	
%	97,0
гол.	1164
Отбраковано и сдано на убой	
%	9,9
гол.	119
Переведено в следующую возрастную группу, гол.	1045
Деловой выход, %	87,1

Планирование технологического процесса начинают с основного цеха – промышленного стада, определяющего объем производства пищевых яиц.

По каждой партии ремонтных курочек рассчитывают ее численность, исходя из размеров зала (птичника) и оборудования, возможностей родительского стада, инкубации яиц и выращивания молодняка. При выполнении расчетов учитывают, что по существующим нормативам для получения одной курицы и петуха (в зависимости от кросса) следует принимать на выращивание соответственно 1,15–1,30 суточных курочек.

На основе выполненных расчетов составляют годовой план выращивания молодняка, начиная с суточного возраста, и определяют размер одной партии. Технологический график позволяет организовать работу всех цехов и служб хозяйства по единой согласованной

программе и руководствоваться ею при разработке производственно-финансового плана, текущих и годовых заданий для подразделений предприятия.

*Таблица 35 – Расчет движения поголовья кур (1000 гол.) яичных кроссов и производства яиц по 4-недельным возрастным периодам*

Возраст птицы, недель	Поголовье на начало периода	Поступило из младшей группы	Выбраковано		Пало		Поголовье на конец периода	Яйценоскость
			%	гол.	%	гол.		
17–20		1045	4,3	45	0,5	5	1000	
21–24	1000	1000	0,1	1	0,5	5	994	16,0
25–28	994		0,3	3	0,4	4	987	27,1
29–32	987		0,4	4	0,4	4	979	27,7
33–36	979		0,5	5	0,3	3	971	27,5
37–40	971		0,7	7	0,2	2	962	27,2
41–44	962		0,9	9	0,2	2	951	27,0
45–48	951		1,1	11	0,3	3	937	26,4
49–52	937		1,3	13	0,4	4	920	26,0
53–56	920		1,5	15	0,4	4	901	25,2
57–60	901		1,7	17	0,4	4	880	24,6
61–64	880		1,9	19	0,5	5	856	24,0
65–68	856		2,2	22	0,5	5	829	22,8
69–72	829		2,4	24	0,5	5		21,9
Итого			15,0	150	5,0	50		324,1

*Примечание: процент выбраковки и падежа приведен от начального поголовья.*

При выращивании молодняка и содержании птицы нормируются следующие технологические показатели: освещение (продолжительность, интенсивность и спектр), температура и влажность воздуха, содержание вредных газов и запыленность, шумовое давление, плотность посадки птицы, фронт кормления и поения, поголовье в сообществе.

Важнейшим условием содержания промышленного стада курнесушек является многократное в течение года его комплектование. Это необходимо для равномерного ритмичного производства пищевых яиц. Число производственных помещений в цехе промышленного стада определяет кратность комплектования стада. Например, при наличии 12 птичников, целесообразно 12-кратное комплектование с

ритмичностью 1 раз в месяц, при наличии 18 птичников – 1 раз в 20 дней (365 дн. : 18) и т. п.

Ремонтных курочек оценивают и сортируют, а затем передают в помещения для взрослых кур, как правило в 17-недельном возрасте. В одном зале должна находиться одновозрастная птица. Допускается разница в возрасте курочек в одном зале не более пяти дней. В промышленном стаде, как и в родительском, в течение трех недель осуществляется санитарно-профилактический перерыв, во время которого птичник и прилегающая к нему территория, оборудование, инвентарь, система вентиляции должны быть очищены, промыты и продезинфицированы.

Курочек размещают в безоконных птичниках, соблюдая нормативную плотность посадки для взрослых кур. Один раз в месяц несушки взвешивают для контроля за живой массой, выделяя несколько контрольных клеток. В случае отклонения живой массы кур от нормативной для данного кросса, корректируют программу кормления и принимают другие необходимые меры.

Основные нормативы содержания кур-несушек промышленного стада практически не отличаются от таковых для родительского стада, за исключением размеров и ярусности клеточных батарей, которые имеют от 4 до 10 ярусов. Для управления микроклиматом и производственным процессом в птичниках при выращивании ремонтного молодняка в клетках и цыплят-бройлеров на полу, для клеточного и/или напольного содержания кур-несушек на крупных птицефабриках рекомендуется использовать компьютерные программы.

Основные звенья технологического процесса определяют специалисты птицеводческого предприятия. При содержании кур-несушек в промышленном стаде применяют световой режим с одним фотопериодом в течение суток или режим прерывистого освещения, при котором распорядок дня в птичнике устанавливают с учетом светового времени, необходимого для выполнения производственных операций.

Принятый порядок кормления и поения вводят за несколько дней до начала яйцекладки. Так, воду в поилки следует подавать за 30 минут до включения света и прекращать этот процесс за полчаса до выключения света, что позволяет существенно сокращать расход воды. Применение режимов прерывистого освещения в комплексе с оптимальным порядком кормления, поения птицы и сбора яиц относится к элементам энергосберегающей технологии, что позволяет в значительной степени экономить электроэнергию. Сбор яиц следует

проводить несколько раз в день, не допуская их скопления на лентах сбора яиц (что может привести к повреждению скорлупы).

Целесообразно при комплектовании стада размещать курочек в клеточных батареях с учетом их живой массы. Птицу с массой ниже средней по стаду размещают в нижних ярусах, с оптимальной массой – на средних, с живой массой выше средней – на верхних ярусах. В течение биологического цикла яйценоскости проводят зоотехническую выбраковку кур-несушек, пострадавших от расклева (каннибализма), истощенных, травмированных, с признаками ожирения. Доля таких особей в стаде в среднем за продуктивный период составляет 5–6 %.

Желобковые поилки очищают и промывают ежедневно. Их следует постоянно содержать в чистоте, поскольку остатки корма, попадая в поилки, являются хорошей средой для развития патогенной микрофлоры. Помет необходимо удалять из клеточных батарей и птичников ежедневно. После удаления партии кур из птичника по завершении продуктивного периода и 3-недельного профилактического перерыва из цеха выращивания принимают новую партию ремонтных курочек.

Производство яиц на предприятии планируется с учетом основных производственных показателей: уровня продуктивности и сохранности промышленных кур, продолжительности их использования, сроков комплектования поголовья несушек.

В условиях специализированных хозяйств яйценоскость и сохранность поголовья не зависят от сезона года, а связаны в основном с возрастом птицы. Поэтому при технологических расчетах валового производства яиц следует принимать во внимание возрастную динамику этих показателей. Поскольку продолжительность месяцев различна, она колеблется от 28 до 31 дня, в практике птицеводства принято выделять четырехнедельные периоды учета продуктивности взрослой птицы. В настоящее время племенные хозяйства, поставляющие племенной материал, в своих руководствах по содержанию птицы дают нормативы яичной продуктивности и сохранности птицы по возрастным периодам, выраженным в неделях.

Примерный расчет движения поголовья кур с учетом нормативов зоотехнической выбраковки и падежа, а также производства яиц по четырехнедельным периодам, представлены в таблице 36.

Валовой сбор яиц за четырехнедельным периодом находят умножением яйценоскости на среднюю несушку за этот же период. В

практике производства среднее поголовье определяют путем деления суммы птице-дней на число календарных дней. Эта работа требует ежедневного учета числа птице-дней и валового производства яиц с расчетом этих показателей нарастающим итогом.

*Таблица 36 – Примерный расчет движения поголовья кур (1000 голов) яичных кроссов и производства яиц по 4-недельным возрастным периодам*

Воз- раст пти- цы, нед	Пого- ловье на начало периода	Посту- пило из млад- шей группы	Выбрако- вано		Пало		Переве- дено в старшую группу	Пого- ловье на ко- нец peri- ода	Среднее поголо- вье	Яйценос- кость	Вало- вой сбор яиц
			%	го- лов	%	го- ло- в					
Ремонтный молодняк											
17–20	–	1071	6,2	66	0,5	5	1000	1000	1–36	–	–
Куры-несушки											
20–24	1000	1000	0,1	1	0,5	5	–	994	997	16,0	15952
24–28	994	–	0,3	3	0,4	4	–	987	990	27,1	26829
28–32	987	–	0,4	4	0,4	4	–	979	983	27,7	27229
32–36	979	–	0,5	5	0,3	3	–	971	975	27,5	26813
36–40	971	–	0,7	7	0,2	2	–	962	967	27,2	26302
40–44	962	–	0,9	9	0,2	2	–	951	956	27,0	25812
44–48	951	–	1,1	11	0,3	3	–	937	944	26,4	24992
48–52	937	–	1,3	13	0,4	4	–	920	929	26,0	24154
52–56	920	–	1,5	15	0,4	4	–	901	910	25,2	22932
56–60	901	–	1,7	17	0,4	4	–	880	891	24,6	21919
60–64	880	–	1,9	19	0,5	5	–	856	868	24,0	20832
64–68	856	–	2,2	22	0,5	5	–	829	843	22,8	19220
68–72	829	–	2,4	24	0,5	5	–	–	814	21,9	17827
Итого	–	–	15,0	150	5,0	50	–	–	928	324,1	300743

*Примечание: процент выбраковки и падежа приведен от начального поголовья.*

В условиях практических занятий произведение таких расчетов требует большого первичного материала (не менее 365 цифр) и большого количества времени. Поэтому в целях упрощения среднее поголовье за четырехнедельным период можно находить суммированием поголовья на начало и на конец периода и делением полученной суммы на два. Среднее поголовье за год можно определить суммированием среднего поголовья за каждый четырехнедельный период и делением полученной суммы на число таких периодов.

При оценке уровня продуктивности птицы все большее внимание уделяется такому показателю, как яйценоскость на начальную несушку, который включает в себя не только интенсивность яйценоскости, но и сохранность поголовья. Производителю в конечном итоге важно знать, сколько яиц можно получить от определенного количества начального поголовья, не конкретизируя яйценоскость и сохранность птицы.

Кроме вышеперечисленных показателей при анализе работы цехов промышленного стада кур-несушек учитывают оборот поголовья кур-несушек, годовой оборот птичника, производство яиц на одно птице-место, процент использования птице-мест. Оборот поголовья находят делением общего числа ремонтных курочек, переведенных во взрослое, стадо на среднее поголовье. Обычно этот показатель находят по цеху в целом. Определять этот показатель для отдельных птичников нет смысла. При различиях в сроках комплектования, наличии или отсутствии в календарном году профилактического перерыва в птичнике получаются трудно сравнимые данные. Оборот птичника находят делением продолжительности цикла содержания, выраженного в неделях, на число недель в году (52). Он зависит от возраста ремонтных курочек в котором их переводят из цеха выращивания в цех промышленного стада и длительности эксплуатации кур-несушек. Обычно оборот птичников в цехе промышленного стада кур-несушек находится в пределах 0,8–0,9. Производство яиц на одно птице-место находят делением валового сбора яиц на число птице-мест. Использование птице-мест определяют процентным отношением среднего поголовья к числу птице-мест.

### ***Контрольные вопросы***

1. От чего зависит динамика яйценоскости кур в промышленных хозяйствах, специализированных на производстве яиц?
2. Как определить среднее поголовье несушек?
3. Как определяется мощность яичной птицефабрики?
4. Каковы сроки эксплуатации кур-несушек?
5. От чего зависит производство яиц на начальную несушку?
6. От чего зависит валовое производство яиц за год в одном помещении?
7. Как определить использование птице-мест?
8. Какие различия продуктивных качеств отмечены у коричневых и белых кроссов?

9. Каковы основные принципы организации технологического процесса производства яиц?

10. Каковы преимущества и недостатки клеточной системы содержания?

11. Перечислите типы клеточных батарей для кур промышленного и родительского стад, в чем их различия?

12. Какие технологические показатели необходимо выдерживать при содержании кур и петухов родительского стада?

13. Как влияет продолжительность светового дня на яичную продуктивность птицы?

**Задание 1.** Рассчитайте валовой сбор яиц, среднее поголовье кур, яйценоскость на среднюю и начальную несушку за год в птичнике при условии, что птичник укомплектован 17-недельными ремонтными курочками в начале декабря прошлого года и на 1 января возраст 30 000 кур составляет 20 недель. Для расчетов используйте данные таблицы 37.

Определите среднее поголовье за четырехнедельный период и за год, среднее поголовье в процентах от начального за год, а также яйценоскость на среднюю и на начальную несушку, производство яиц на одно птице-место и процент использования птице-мест. Данные запишите по форме (таблица 37).

*Таблица 37 – Движение поголовья кур и производство яиц в птичнике на 32155 птице-мест (Вариант 1)*

Воз- раст птицы, нед.	Пого- ловье на начало периода	Посту- пило из млад- шей группы	Выбрако- вано		Пало		Переве- дено в старшую группу	Пого- ловье на ко- нец перио- да	Среднее поголо- вье	Яйценос- кость	Вало- вой сбор яиц
			%	го- лов	%	го- лов					
20–24	30000	30000	0,1	30	0, 5	150	–	29820	29910	16,0	478560
24–28	29820	–	0,3	90	0, 4	120	–	29610	29715	27,1	805277
Итого 20–72		–	15,0	4500	5, 0	150	–	–			

**Задание 2.** Пользуясь данными таблицы 38, рассчитайте показатели, указанные в задании 1, при условии, что птичник укомплектован в сентябре прошлого года и возраст кур-несушек на 1 января составил 32 недели. Данные запишите по форме (таблицы 39).

*Таблица 38 – Движение поголовья кур и производство яиц в птичнике на 32155 птице-мест (вариант 2)*

Воз- раст птицы, нед	Поголо- вье на начало периода	Посту- пило из млад- шей группы	Выбракова- но		Пало		Пого- ловье на ко- нец перио- да	Сред нее поголо- вье	Яйценос- кость	Вало- вой сбор яиц	
			%	го- лов	%	го- ло- в					
32–36	29370	–	0,5	150	0, 3	90	–	29130	29250	27,5	804375
36–40	29130	–	0,7	210	0, 2	60	–	28860	28995	27,2	788664
Итого		–					–				

*Таблица 39 – Производственные показатели в зависимости от возраста кур на начало года*

Показатель	Возраст кур, недель	
	20	32
Поголовье кур на 1 января		
Среднегодовое поголовье кур, голов		
Среднее поголовье кур в процентах от начального поголовья		
Валовой сбор яиц, тыс. шт.		
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.		
Производство яиц на одно птице-место, шт.		
Использование птице-мест, %		

## 7 ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ЯИЧНЫХ КУР

**Цель занятия:** изучить технологию выращивания ремонтных курочек и петушков. Освоить технологические расчеты движения поголовья и производства в цехе ремонтного молодняка.

**Содержание темы.** В суточном возрасте курочек и петушков аутосексных кроссов разделяют по полу. Это позволяет проводить раздельное выращивание петушков и курочек в родительском стаде и выбраковывать часть петушков, не нужных для воспроизводства. При разделении по полу суточных цыплят для промышленного стада всех петушков отправляют на убой. Ремонтный молодняк и взрослую пти-

цу яичных кроссов содержат, как правило, в клеточных батареях (рисунок 11).

Используют также напольные системы выращивания и содержания на глубокой подстилке или на сетчатых полах.

Для выращивания ремонтных курочек яичного типа продуктивности с суточного до 17-недельного возраста применяют клеточные батареи и оборудование отечественного (КБУ-3, КБУ-Ф-3, БКМ-3, КП-25, БВМ-Ф, «Урал») и зарубежного («Евровент», «Унивент Стартер») производства.



*Рисунок 11 – Клеточная батарея «Унивент Стартер» для ремонтного молодняка*

Помещение для приема суточных цыплят заблаговременно тщательно готовят: очищают, моют, дезинфицируют зал и оборудование; проводят работу по предотвращению проникновения грызунов, диких птиц и других животных; проверяют исправность оборудования и инвентаря, систем освещения, вентиляции, обогрева и контроля микроклимата. За один-два дня до поступления цыплят в птичник создают нормативную температуру и завозят корма, систему водоснабжения

заполняют водой. Это время требуется также для прогрева стен помещения, оборудования, корма и воды. В первую неделю выращивания вентиляторы не включают, а вентиляционные отверстия закрывают заслонками. При размещении суточных цыплят в птичнике, особенно в зоне их размещения, необходимо поддерживать нормативную температуру и влажность. В первые недели жизни терморегуляция организма цыплят недостаточно совершенна, они весьма чувствительны как к недостаточной, так и к избыточной температуре. При комфортных условиях цыплята равномерно рассредоточиваются по всей площади клетки и достаточно подвижны. При температуре ниже нормативной наблюдается скучивание цыплят на небольшой площади, что может привести к гибели слабых особей.

Температура в первые пять часов после приемки цыплят должна быть 36–34 °С, затем до конца первой недели выращивания – 34–31 °С при влажности 80–79 %. В течение второй и третьей недель выращивания температуру постепенно снижают с 31 до 26 °С, с четвертой по пятую неделю – с 26 до 21 °С. Начиная с 6-недельного возраста птицы достаточно поддерживать в помещении температуру в пределах 20–22 °С при относительной влажности 60–70 %.

Если температура выше комфортной, цыплята лежат на полу клетки с раскрытыми клювами и распластанными крыльями, наблюдается учащенное дыхание. Перегрев, как и недогрев, снижают скорость роста цыплят почти вдвое. Цыплята очень чувствительны к сквознякам. Размещать суточных цыплят в клетках необходимо с соблюдением нормативной плотности посадки (таблица 40).

Перед приемом цыплят на полики клеток настилают 5–6 слоев плотной бумаги таким образом, чтобы накрыть бумагой 60–70 % площади клетки. Бумага нужна для предотвращения травматизма цыплят в результате проваливания ног в ячейки подножной решетки. Часто в таких случаях у цыпленка застревает в ячейке заплюсневый или коленный сустав, если не оказать цыпленку помощь, он может погибнуть. Бумагу ежедневно убирают по одному листу и через неделю цыплята остаются на подножной решетке.

На не покрытой бумагой площади клетки в зоне расположения ниппельной или желобковой поилки устанавливают вакуумную поилку, из которой цыплята потребляют воду в течение первой недели жизни. Температура воды не должна быть ниже температуры воздуха в помещении более чем на 2–3 °С. Через 2–3 ч после первого поения

цыплятам дают корм в виде крупки размером 1–2 мм, насыпая его на бумагу слоем 1–2 см.

В птичнике необходимо создать и поддерживать оптимальный микроклимат, соблюдая температурно-влажностный режим и режим воздухообмена.

*Таблица 40 – Нормативы плотности посадки  
в клеточных батареях, см<sup>2</sup>/гол.*

Возраст птицы, недель	Праородительские и родительские формы кроссов				Финальный гибрид	
	с белой скорлупой		с коричневой скорлупой		с белой скорлупой	с коричневой скорлупой
	петухи	куры	петухи	куры		
0–3	120–140	120–140	125–145	125–145	120–140	125–145
3–10	200–270	200–270	220–270	220–270	200–270	220–270
10–17	450–500	300–330	550–570	350–415	300–330	350–415
17–74	1000– 1100	665– 745	1100– 1200	683– 800	450– 550	600– 675

В холодный период года допускается снижение относительной влажности воздуха до 50–55 %, а в переходный период – увеличение до 75 %. При температуре вне птичника выше +28 °С с 3-недельного возраста птицы допустима скорость движения воздуха до 2 м/с.

Важнейшим технологическим фактором является световой режим, который оказывает воздействие на многие функции организма: на обменные процессы, деятельность кроветворных органов, работу эндокринной системы и особенно репродуктивных органов. Продолжительность и интенсивность освещения стимулируют яичную продуктивность кур, а при выращивании ремонтных курочек сдерживают (регулируют) раннее половое созревание.

Снижение интенсивности освещения необходимо для синхронизации наступления половой зрелости и общего развития организма курочек (нормативной живой массы), достаточной для интенсивного функционирования внутренних органов, сердечно-сосудистой, дыхательной и эндокринной систем, завершения минерализации и роста скелета.

Существует несколько рекомендованных режимов освещения, в том числе прерывистого, для выращивания ремонтных курочек. Применяют режимы с одним постоянным в течение суток фотопериодом

или прерывистое освещение с чередованием периодов света и темноты. В интенсивном промышленном птицеводстве, за редким исключением, используют безоконные птичники, что позволяет осуществлять применение режимов искусственного освещения по научно-обоснованным схемам независимо от сезона года и естественного освещения. Наиболее приемлемые режимы освещения приведены в таблице 41.

В первые семь дней освещенность помещения должна быть высокой и составлять в среднем 20–30 лк. С 8-го по 14-й день уровень освещенности снижается до 15 лк, а затем (15–28 дней) – до 5–10 лк. Начиная с 5-й недели и до конца выращивания (17–18 недель) средняя освещенность низкая – 5 лк. Число птицы в каждой клетке в значительной степени зависит от используемого клеточного оборудования, а также от возраста и пола молодняка. Наблюдения показывают, что чем меньше особей в клетке, тем лучше результаты выращивания молодняка.

*Таблица 41 – Программа освещения при выращивании и содержании кур с постоянным в течение суток фотопериодом*

Возраст птицы, недель	Промышленное стадо		Возраст птицы, недель	Промышленное стадо	
	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк		Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
1 и 2-й дни	24	20–40	17	11	5–10
1	21	20–30	18	12	10–15
2	20	10–20	19	13	10–15
3	17	5–10	20	13,5	10–15
4	15	5–10	21	14	10–15
5	13	5–10	22	14,5	10–15
6	12	5–10	23	15	10–15
7–16	10	5–10	24 и старше	15	10–15

Большое значение имеет контроль за живой массой ремонтных курочек. Для этого определяют контрольные клетки в начале, середине и конце каждой клеточной батареи. Общее число взвешенных особей должно быть не менее 50 голов. Взвешивание выполняют утром до кормления не реже одного раза в неделю. До 4-недельного возраста взвешивание групповое, далее – индивидуальное. Необхо-

димо рассчитывать среднюю живую массу для каждой партии курочек и сопоставить ее со стандартной для данного кросса. При несоответствии фактической и стандартной живой массы устанавливают причину отклонений и определяют конкретные меры по устранению обнаруженных недостатков.

Индивидуальное взвешивание птицы позволяет выполнить расчет однородности поголовья и коэффициентов изменчивости живой массы. Высокая изменчивость и низкая однородность нежелательны. Однородность выражается в процентах и определяется количеством особей, имеющих живую массу в пределах  $\pm 10\%$  от средней величины, отнесенными к числу всех взвешенных особей и умноженным на 100. Стадо считается однородным при его коэффициенте не менее 85 %. С целью предотвращения расклева (каннибализма) у курочек осуществляют подрезку (дебикирование) клюва. Выполняют эту операцию либо в суточном, либо в 7–10-дневном возрасте, обрезая 1/3 верхней части клюва с последующим прижиганием.

Петушков выращивают, как правило, отдельно от курочек. Поскольку нет специализированного клеточного оборудования для содержания петушков, их размещают в типовых клеточных батареях для молодняка до 13-недельного возраста. Затем молодняк пересаживают в модифицированные клеточные батареи или в клетки для содержания взрослых кур родительского стада. При выращивании петушков до 17 недель необходимо увеличивать высоту клеток с 400 до 550–600 мм, что возможно сделать только в клетках верхнего яруса.

Клеточная технология содержания родительских стад кур прогрессивнее напольной по следующим причинам: она позволяет рациональнее использовать помещения, вместимость их возрастает в 2,5–3 раза; за счет механизации и автоматизации производственных процессов в 2–3 раза повышается производительность труда; снижается возможность заражения птицы инфекционными и инвазионными заболеваниями; выход инкубационных яиц с 1 м<sup>2</sup> птичника увеличивается до 2400 шт. в год вместо 800 яиц при напольном содержании; нет необходимости приобретать подстилочный материал.

При содержании петушков в одном помещении с курочками применяется световой режим, предназначенный для курочек. При выращивании петушков в отдельном помещении рекомендуется световой режим с постепенно сокращающимся освещением: с 17 ч 30 мин в суточном возрасте до 12 ч в 12-недельном возрасте и далее

оставлять неизменным до перевода во взрослое стадо. Интенсивность освещения должна быть в пределах 15–20 лк.

Раздельное выращивание петушков дает возможность своевременно определить ошибку при разделении по полу, допущенную в суточном возрасте и отбраковать излишних. При необходимости можно организовать подкормку петушков и более эффективно контролировать их живую массу. В условиях клеточного выращивания у петухов наблюдается значительная деформация и гипертрофия гребня, которая возникает из-за того, что они часто цепляются гребнем за прутья клетки во время кормления. Поэтому при содержании петушков в клетках гребни целесообразно обрезать в 6-недельном возрасте. Существуют разные методы проведения этой операции, в том числе с применением ультразвуковой установки. Рекомендуется поэтапная система отбора и оценки петушков: сортировка и отбор в инкубатории; в 7–9-недельном возрасте – по живой массе, экстерьеру, развитию вторичных половых признаков; в 15–17-недельном возрасте – по живой массе, экстерьеру, состоянию ног, развитию вторичных половых признаков, половой активности.

Для контроля роста и развития петушков необходимо взвешивать еженедельно не менее, чем 50 гол. Следует отбраковывать петухов с живой массой, значительно превышающей или уступающей нормативным показателям для каждого яичного кросса. По данным контрольных взвешиваний рассчитывают однородность поголовья по той же методике, что и для курочек

Согласно технологическим схемам, ремонтный молодняк переводится в помещение для кур-несушек в возрасте от 62 до 120 дней или в любой другой срок в пределах этого периода. В раннем, 62-дневном, возрасте птица уже хорошо переносит различную ветобработку, в том числе и активную иммунизацию. Перевод ремонтного молодняка в цех промышленных несушек в возрасте 140 дней нежелателен, поскольку часть птиц уже несутся, и перевод может вызвать глубокий стресс – птицы перестают нестись.

*Таблица 42 – Технологические схемы выращивания ремонтных молодок и содержания кур-несушек*

Показатель	Схемы, недель			
	1	2	3	4
	1–9 10–78	1–10 11–72	1–13 14–74	1–17 18–74
Период выращивания молодок до перевода, недель	9	10	13	17
Профилактические перерывы в птичниках для выращивания молодок, недель	3	3	3	3
Продолжительность цикла для выращивания молодняка, недель	12 (9 + 3)	13 (10 + 3)	16 (13 + 3)	20 (17 + 3)
Количество оборотов в птичниках для выращивания молодок за цикл содержания несушек	6	5	4	3
Продолжительность использования птичников для молодок за несколько оборотов, недель	72 (12 x 6)	65 (13 x 5)	64 (16 x 4)	60 (20 x 3)
Продолжительность содержания молодок в цехах несушек (доращивание) до 20-недельного возраста, недель	11	10	7	3
Продолжительность эксплуатации (яйценоскости) несушек, недель	58	52	54	54
Профилактический перерыв в птичниках для несушек, недель	3	3	3	3
Продолжительность циклов в птичниках для несушек, недель	72 (11+58+3)	65 (10+52+3)	64 (7+54+3)	60 (3+54+3)
Возраст выбраковки несушек, недель	78 (20+58)	72 (20+52)	74 (20+54)	74 (20+54)

Наиболее распространенной схемой выращивания ремонтного молодняка является выращивание цыплят с суточного до 17-недельного возраста в универсальных клеточных батареях КБУ-3 или БКМ-3 и других марок клеточных батарей. При этом количество по-возрастных пересадок, вызывающих стресс, сводится к минимуму, сокращаются затраты труда на перевод птицы из зала в зал.

Оптимальным возрастом перевода считаются 120 дней; в этом возрасте птицу часто и пересаживают. Ремонтных молодок новых

высокопродуктивных кроссов, которые рано начинают нестись, переводят в цех промышленных несушек в возрасте 105–110 дней.

Однако этот вариант технологической схемы имеет и существенные недостатки. Использование универсальных клеточных батарей предполагает размещение цыплят с плотностью посадки, рассчитанной на конечный период выращивания. Поэтому площади производственных помещений в этом варианте технологической схемы используются нерационально. Одним из необходимых условий для получения хороших результатов выращивания молодняка является поддержание для цыплят раннего возраста высокой температуры окружающего воздуха (до 32 °C). Большие залы нагреть до такого уровня очень сложно, а в холодный период года практически невозможно. Для этого требуется огромные затраты энергии. Кроме того, из-за сложности и громоздкости конструкции универсальных клеточных батарей также трудно создать другие оптимальные условия выращивания для маленьких цыплят: и свободный доступ к корму, комфортное состояние цыплят в клетке, надежную их изоляцию, исключение случаев выпадения из клетки и пр. Слишком большой диапазон в живой массе молодняка, выращиваемых в универсальных клеточных батареях, – от 40 г в суточном возрасте и до 1,5 кг в 17-недельном возрасте.

Поэтому в ряде хозяйств используют такой вариант технологической схемы, когда цыплят с суточного до 5-недельного возраста выращивают в специализированных клеточных батареях, установленных в малых залах, а в 5-недельном возрасте их переводят в универсальные клеточные батареи, установленные в больших залах. К этому времени поддерживать температуру на высоком уровне нет необходимости. Данная технологическая схема дает возможность создать оптимальные условия внешней среды для цыплят, особенно температуру окружающего воздуха, и в 2–3 раза сэкономить производственные площади.

При более раннем переводе ремонтных курочек из цеха выращивания в цех промышленных несушек в 13 или 9 недель эффективность использования помещений в цехе выращивания значительно выше, чем при более позднем их переводе. Чем старше возраст ремонтных курочек при переводе их в промышленное стадо, тем менее эффективно используются производственные мощности в цехе выращивания молодняка и тем больше размеры залов, необходимых для выращивания крупной партии молодняка.

Таким образом, от возраста ремонтных курочек при переводе их в цех промышленных несушек зависит количество и общая площадь производственных помещений в цехе выращивания ремонтного молодняка и в цехе клеточных несушек промышленного стада. Нормативы плотности посадки цыплят разного возраста при их выращивании в клеточных батареях, как правило, указаны заводом изготовителем. Они зависят от конструкции используемых клеточных батарей и могут быть уточнены при эксплуатации клеточного оборудования новых марок.

Для равномерного производства продукции в течение года требуется многократное комплектование поголовья несушек промышленного стада крупными партиями ремонтного молодняка, выращиваемого в соответствии с технологическим графиком.

Правильно составленный график обеспечивает ритмичную работу цеха выращивания молодняка, рациональное использование производственных площадей и своевременное комплектование ремонтными курочками цеха клеточных несушек промышленного стада.

Для составления графика необходимо исходить из числа и вместимости птичников в цехе клеточных несушек, возраста ремонтных курочек при переводе в помещения для несушек, продолжительности циклов выращивания молодняка и содержания кур несушек. Необходимые показатели определяют в следующей последовательности:

- 1) продолжительность производственного цикла в цехе выращивания молодняка;
- 2) Продолжительность производственного цикла в цехе промышленного стада несушек;
- 3) Соотношение между циклами;
- 4) Число птичников в цехе выращивания;
- 5) Разрывы между комплектованиями птичников в цехе выращивания молодняка и даты комплектования;
- 6) Размер партии суточных курочек и вместимость птичников в цехе выращивания.

Продолжительность производственного цикла в цехе выращивания молодняка, на пример, в течение 17 недель в универсальных клеточных батареях составит 20 недель (17 недель выращивания и 3 недели профилактического перерыва).

Продолжительность производственного цикла в цехе промышленного стада складывается из числа недель с момента посадки ремонтных курочек до перевода их во взрослое стадо, срока содержания

несушек и профилактического перерыва. Обычно срок эксплуатации кур-несушек составляет 52–54 недели, следовательно, продолжительность производственного цикла составит 60 недель ( $3 + 54 + 3 = 60$ ).

Далее определяют соотношение между циклами в промышленном стаде и в цехе выращивания. Оно должно быть равно целому числу. В данном варианте это соотношение равно 3 ( $60 : 20 = 3$ ). Это значит, что на каждые три птичника для несушек необходим один птичник для молодняка.

В некоторых случаях для приведения к целому числу соотношения циклов выращивания молодняка и содержания несушек, что является необходимым условием обеспечения ритмичности комплектования поголовья, целесообразно сократить или увеличить срок использования несушек. Так, если использовать вариант технологической схемы, когда переводят ремонтных курочек в цех промышленных несушек в 9-недельном возрасте, то продолжительность цикла выращивания составит 12 недель ( $9 + 3 = 12$ ), а продолжительность цикла содержания несушек – 68 недель ( $11 + 54 + 3 = 68$ ), то соотношение между ними будет 5,67. Если же срок содержания несушек увеличить на 4 недели, то продолжительность цикла содержания возрастет до 72 недель ( $11 + 58 + 3 = 72$ ), а соотношение составит 6 ( $72 : 12 = 6$ ).

В условиях специализированных хозяйств птичники промышленного стада комплектуют чаще всего один за другим с равномерными разрывами между комплектованиями. Следовательно, с такими же разрывами следует принимать на выращивания и суточных цыплят.

Продолжительность разрыва между партиями молодняка определяют, разделив длительность цикла в цехе выращивания на число птичников. Если, например, продолжительность цикла в цехе выращивания составляет 20 недель, а число птичников – 5, то продолжительность разрыва между партиями составит 4 недели.

Размер партии суточных цыплят, подлежащих приему на выращивание, определяют, исходя из вместимости птичников промышленных несушек, с учетом падежа и выбраковки поголовья за период выращивания, данные по которым представлены в таблице 43.

*Таблица 43 – Примерный расчет выхода 1000 голов ремонтных курочек для промышленного стада*

Показатель	Возраст курочек, недель			
	0–9	9–17	0–17	17–20
Начальное поголовье, гол.	1200	1152	1200	1045
Сохранность: %	98,0	99,0	97,0	98,0
голов	1176	1140	1164	1024
Отбраковано, %	2	5,2	9,9	2,3
голов	24	60	119	24
Переведено в следующую возрастную группу, голов	1152	1045	1045	1000
Деловой выход молодняка, %	–	87,1	87,1	95,7

Технологический график обычно составляют на миллиметровой бумаге. В верхней части по горизонтали пишут месяцы года или недели. В левой стороне по вертикали отмечают последовательно все птичники, указывая в скобках их вместимость. Время нахождения кур в данном птичнике обозначают прямоугольником, начало которого приходится на дату комплектования, а конец – на дату передачи птицы в другой цех. В начале прямоугольника пишут номер партии. Между прямоугольниками оставляют промежутки, равные по величине профилактическому перерыву. Возможны и другие формы изображения технологического графика.

### *Контрольные вопросы*

1. Какое главное условие ритмичного круглогодового производства пищевых яиц?
2. Как определить качество ремонтного молодняка в процессе выращивания и при переводе в промышленное стадо?
3. В каком возрасте ремонтных курочек переводят во взрослое поголовье?
4. Что включает в себя производственный цикл в промышленном цехе и в цехе выращивания?
5. Для чего определяют соотношение циклов содержания и выращивания?
6. Как определить количество помещений для выращивания, зная мощность яичной птицефабрики?
7. Как найти разрыв между партиями?

**Задание 1.** Птицефабрика имеет два цеха промышленных несушек. Каждый цех состоит из 12 птичников по 30 000 кур каждый. Требуется определить:

- число птичников в цехе выращивания для ритмичного комплектования цехов промышленных кур-несушек (на выращивание принимают суточных курочек, продолжительность выращивания определить по таблице 43);
- минимальную вместимость в цехе выращивания;
- число клеточных батарей для одного птичника и для всего цеха (батарея рассчитана на 10 000 голов).

**Задание 2.** Составьте и проанализируйте технологический график комплектования цеха выращивания ремонтных курочек:

- начертите технологический график комплектования птичников цеха выращивания в течение двух лет работы птицефабрики, приняв все условия из задания 1;
- определите сколько партий и цыплят будет принято в цех по годам, а также сколько партий курочек будет передано для комплектования промышленного стада несушек в течение 1-го и 2-го годов предприятия;
- определите, какой процент времени составляют профилактические перерывы во всех птичниках, вместе взятых, в течение 1-го и 2-го годов предприятия.

## 8 ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА НА ЯИЧНОЙ ПТИЦЕФАБРИКЕ

**Цель занятия:** изучить технологию содержания кур и петухов в цехе родительского стада яичной птицефабрики. Освоить технологические расчеты движения поголовья и производства в цехе родительского стада.

**Содержание темы.** Родительское стадо яичных кур предназначено для обеспечения цехов инкубации необходимым количеством гибридных яиц. Родительское стадо может быть сформировано только из молодых птиц, а если в нем есть переярые птицы, они должны составлять не более 30 %. Родительское стадо должно отличаться высокими яйценоскостью и жизнеспособностью. При воспроизводстве исходных линий и родительских форм в течение нескольких лет в условиях репродукторных хозяйств и птицефабрик снижается их

продуктивность. Уже во втором и третьем поколении яйценоскость исходных линий снижается на 5–8 %, а масса яиц уменьшается на 2–3 г. При этом резко ухудшается сочетаемость линий кур и снижается эффект гетерозиса. Поэтому следует ежегодно комплектовать исходные родительские формы путем завоза новых (суточных цыплят или яиц) из племенных репродукторных хозяйств или с племзаводов.

Завезённые яйца родительских форм кур инкубируют отдельно, а если завозят суточных цыплят, их метят и выращивают отдельно – в цехе выращивания ремонтного молодняка. Для воспроизводства отбирают только петушков отцовской формы и курочек материнской формы. Курочек отцовской формы используют в промышленном цехе, а петушков материнской формы утилизируют или выращивают на мясо. Все зависит от принятой в хозяйстве технологии.

Среднее поголовье родительского стада на птицефабриках определяется:

- потребностью в инкубационных яйцах для получения плановых, обычно больших партий суточных цыплят;
- количеством дней для сбора инкубационных яиц на одну партию кур промышленного стада.

И зависит от размеров помещений для промышленного стада, от яйценоскости кур родительского стада, от выхода инкубационных яиц от валового сбора и от продолжительности использования кур родительского стада.

Размер родительского стада составляет от 8 до 15 % от среднегодового поголовья кур промышленного стада, то есть мощности птицефабрики. Наиболее рационально используются родительские стада яичных кур на крупных птицефабриках с поголовьем свыше 500 тыс. среднегодовых несушек, менее эффективно – на птицефабриках с поголовьем 100–200 тыс. Родительское стадо яичных кур комплектуют по графику, согласованному с работой цехов инкубации, выращивания ремонтного молодняка и со сроком комплектования кур промышленного стада. Для равномерного производства инкубационных яиц в течение года стадо надо комплектовать не менее четырех раз, при условии, что куры содержатся 12 месяцев. В большинстве птицеводческих хозяйств родительское стадо комплектуют 4–6 раз в год что обеспечивает довольно равномерное производство яиц в течение года.

На инкубацию рекомендуется брать яйца от кур не моложе семи месяцев, так, как только к этому возрасту масса яиц достигает сред-

ней величины практически у всех кроссов кур. Выход инкубационных яиц должен составлять более 70 % от сбора, вывод здоровых цыплят – не менее 80 % заложенных яиц. Кур и петухов родительского стада используют 52 недели (365 дней) продуктивного периода, в течение которых яйценоскость на среднюю несушку должна составлять не менее 250 яиц.

Ремонтных молодок переводят в птичники для взрослого стада в 120-дневном возрасте. Однако в последнее время срок перевода в отдельных хозяйствах составляет 100–105 дней. Такой ранний перевод ремонтного молодняка связан прежде всего с тем, что молодки высокопродуктивных кроссов раньше начинают яйцекладку. Петухов лучше высаживать в клетки за 2–3 дня до посадки молодок, чтобы они смогли освоиться и занять доминирующее положение в группе по отношению к курам. Посадка петухов к курам старше 150 дней может привести к повышенной выбраковке петухов и снижению оплодотворенности яиц. Кроме того, куры могут заклевать петухов. Половое соотношение петухов и кур в стаде должно быть 1 : 8–9.

В промышленном птицеводстве родительское стадо яичных кур содержат в основном в клеточных батареях КБР-2 (КП-15), вместимость помещения размером 18 x 96 м составляет 9840 кур и 492 петуха; в клетках КП-1, КОН, EV-P, КП-1-1, П-105 и оборудовании фирмы Big Dutchman. Используются клетки КП1Л, СБ-3 и ТБР. В клетках ТБР есть гнезда с затемненной шторкой, что положительно влияет на эмоциональное состояние птицы и повышает яйценоскость.

Кур и петухов кормят раздельно. В зоне кормления дверь клетки имеет горизонтально расположенные прутья и за счет ограничения по высоте не позволяет петуху просовывать голову в кормовой желоб. Для кормления петухов сконструирована дверка с вертикальными прутьями. Иногда устанавливают дополнительно съемную кормушку для петухов, куда помещают кормовые добавки. Система поения расположена с другой стороны батареи, напротив кормушки, и насчитывает пять ниппельных поилок в клетке. Вместимость птичника зависит от размера здания и применяемого оборудования. Обычно это 10–12 тыс. голов. Родительское стадо кур содержат в клеточных батареях группами по 3–4 петуха и 30–32 курицы в клетке. Выбраковка одного петуха не сказывается отрицательно на оплодотворенности яиц, которая должна быть не ниже 97 % даже при выбраковке одного петуха. Поэтому резервных петухов сажать взамен выбракованных не рекомендуется. В зависимости от оборудования в клетках различается

размер групп. В научных исследованиях использовались следующие группы: 22 курицы и 2 петуха, 33 и 3,44 и 4,55 и 5. Доказано, что в одной клетке лучше всего содержать 30–40 кур и 3–4 петуха. Но при таком соотношении кур и петухов надо постоянно следить за оплодотворенностью яиц, которая должна быть не ниже 97 % даже при выбраковке одного петуха.

В остальных группах (из упомянутых) оплодотворенность яиц при выбраковке одного петуха может быть ниже рекомендуемой по родительскому стаду кросса, поэтому при таких соотношениях птицу не содержат, хотя возможны и исключения.

При напольном содержании и оборудовании КМК-4 в птичнике 12 x 96 содержится 4500 голов кур, а в помещении 18 x 96 7000 голов. При клеточном содержании родительского стада яичная продуктивность кур выше, чем при напольном содержании, за счет лучшего микроклимата. В результате уменьшения потерь корма и снижения потребности птицы в энергии расход корма на производство яиц снижается примерно на 10–15 %. За счет снижения перезаражения птицы инфекционными и инвазионными заболеваниями отход поголовья уменьшается на 8–9 %. Повышается на 5–15 % выход инкубационных яиц: если при напольном содержании он выше 70 %, то при клеточном выше 75–85 %.

При клеточном содержании родительского стада кур бой и насечка яиц составляют 8–10 %. Для снижения боя и насечки устанавливают одно гнездо на восемь голов. Оплодотворенность яиц в условиях клетки колеблется от 90 до 96 %, что на 2–3 % ниже, чем при содержании птицы на полу.

Плотность посадки при содержании взрослой птицы: петухов 750–800 см<sup>2</sup>/гол., кур 650–750 см<sup>2</sup>/гол.; для кроссов с коричневой окраской оперения на 10–15 % ниже, чем для кроссов с белой окраской, так как они, как правило, имеют большую живую массу. Фронт кормления не менее 10 см, фронт поения при использовании желобковых поилок должен быть не менее 2 см или один ниппель на 4–5 гол.

При содержании кур родительского стада в клетках и на полу параметры микроклимата практически одинаковы. Так, температура должна быть не ниже 16 °C (15–18 °C), относительная влажность 60–70 %. В зимний период допускается изменение температуры в птичнике на 2 °C и понижение относительной влажности до 40–50 %, а в

теплый период года повышение температуры до 26 °С и относительной влажности до 75 %.

Продолжительность светового дня для кур родительского стада следует увеличивать с 8 ч в 18-недельном возрасте до 14–15 ч в сутки к 240 дням, прибавляя еженедельно 30 мин. Освещенность на уровне кормушек должна быть 10–15 лк. Используют энергосберегающие светильники.

Подача свежего воздуха зависит от времени года: так, в теплый период на один килограмм живой массы подают 5,0 м<sup>3</sup>/ч, а в холодный 0,7 м<sup>3</sup>/ч. Скорость движения воздуха в холодный период должна быть 0,2–0,6 м/с, в теплый 0,3–1,0 м/с.

Содержание вредных газов в воздухе птичника не должно превышать: 0,25 % по объему углекислого газа, 0,05 мг/м<sup>3</sup> аммиака, 0,001 мг/м<sup>3</sup> сероводорода.

После использования кур родительского стада в течение 52 недель продуктивности их сдают на убой или, если есть необходимость, применяют принудительную линьку. Это зависит от принятой технологии. Принудительную линьку используют, если необходимо продлить срок эксплуатации птицы для получения инкубационных яиц или уменьшить расходы на выращивание ремонтного молодняка, а также при снижении интенсивности яйцекладки до 40–50 %. Обычно применяют зоотехнический (классический) способ. Его сущность заключается в одновременном действии комплекса факторов внешней среды лишение птицы корма и в некоторых случаях воды, уменьшение светового дня. Линька проводится на одновозрастном поголовье птицы. Сначала, примерно через две недели после применения принудительной линьки, яйцекладка кур прекращается, но уже через 50–55 дней она достигает 70 %, иногда больше и продолжается 6–8 месяцев.

Первые яйца, полученные после принудительной линьки, на инкубацию не закладывают, так как они обычно имеют дефекты скорлупы и формы. Яйца нормальной формы и массы куры начинают нести через 7–10 дней после начала яйцекладки.

К перелинявшим курам (а это у них второй цикл яйцекладки) подсаживают молодых петухов 180-дневного возраста, при этом оплодотворенность яиц составляет в среднем 90 %, вывод цыплят 88–90 %. Жизнеспособность кур высокая.

Сохранность цыплят составляет 95–96 %. Половое соотношение петухов и кур 1 : 9–10. К перелинявшим курам не подсаживают одно-

возрастных петухов, не подвергавшихся линьке, так как оплодотворенность яиц в среднем будет не выше 88 %. Петухи принудительную линьку переносят очень болезненно, их выбраковка доходит до 25–30 %. В дальнейшем, если перелинявших петухов подсаживают к перелинявшим курам, оплодотворенность яиц повышается только до 80–85 %. Поэтому принудительную линьку петухов практически не проводят.

Исследования, проведенные во ВНИТИПе, показали, что принудительную линьку следует проводить, руководствуясь тремя основными критериями: снижением живой массы на  $30\pm2$  % от норматива, полным прекращением яйцекладки (не более 0,5%); поддержанием паузы в яйцекладке 15–20 дней.

Общим для всех программ принудительной линьки является:

- увеличение до 4,3–4,5 % содержания кальция в корме в течение 5–10 дней, предшествующих периоду лишения корма (подготовительному периоду);

- абсолютное голодание птицы при свободном доступе к воде;

- сокращение продолжительности светового дня до 2–3 ч и освещенности клеточных батарей до 1/3 нормы в период голодания птицы;

- ежедневная выдача суточной нормы водорастворимых витаминов и по 9–10 г/голову ракушки в период голодания;

- по окончании периода голодания кормление кур стандартным комбикормом по 40–45 г/голову в сутки (содержащим 17 % протеина, 275 ккал ОЭ, 4,0 % кальция, 0,7 общего фосфора, 0,68 % серосодержащих аминокислот, 3,0 млн. ИЕ (международных единиц)/т корма витамина D<sub>3</sub>) и постепенное увеличение количества корма до нормы;

– повышение освещенности с начала кормления кур до 1/2 нормы, а с момента достижения ими 5%-ной яйценоскости – до нормы.

Принудительную линьку кур проводят по схеме, указанной в таблице 44.

При естественном спаривании куры содержатся с петухами в соотношении 1 : 8–9, а при искусственном осеменении куры и петухи содержатся раздельно, петухов содержат в индивидуальных клетках, кур по 2–3 гол. в клетке. Для снижения образования наминов у петухов на пол клетки настилают деревянную планку овальной формы. На ней петухи в основном и сидят. Кроме этого, можно настилать резиновые коврики.

Таблица 44 – Отечественная программа вызова линьки у яичных кур

Дни	Количество корма, г/гол.	Вода	Световой день, ч
1–4	Нет	Вволю	Нет
5	20 г ячменя	Вволю	3
6	40 г ячменя	Вволю	3,5
7	40 г ячменя + 20 г комбикорма	Вволю	4
8	40 г ячменя + 30 г комбикорма	Вволю	4,5
9	40 г ячменя + 40 г комбикорма	Вволю	5
10	40 г ячменя + 50 г комбикорма	Вволю	6
11	40 г ячменя + 60 г комбикорма	Вволю	7
12	40 г ячменя + комбикорм вволю	Вволю	8
13–28	40 г ячменя + комбикорм вволю	Вволю	9–15*
29-й и далее	Комбикорм по нормам	Вволю	15

\* Увеличение ежедневно на 30 мин.

С петухами, которых будут использовать в искусственном осеменении, начинают работать с 30-дневного возраста. Создают оптимальные условия выращивания, содержания и кормления, контролируют их рост и развитие, отбирают лучших. С возраста 145–150 дней начинают подготавливать петухов к работе. Путем массажа вырабатывают рефлекторное выделение спермы. Проверяют не менее трех раз количество и качество выделяемой спермы. Оставляют в стаде только тех петухов, которые выделяют более 0,3 мл эякулята с концентрацией спермиев не ниже 4–5,0 млрд/мл. К началу осеменения петухов оставляют столько, сколько необходимо для стада, плюс 10–15 % резервных. Половое соотношение кур и петухов в стаде должно быть 1 : (25–30) при осеменении неразбавленной спермой и 1 : (70–80) в случае разбавленной. Берут сперму у петухов ежедневно один раз. Такой режим надо соблюдать с начала до конца использования петухов, так как при этом условии получают лучший результат по оплодотворенности яиц.

Осеменяют кур согласно графику, во второй половине дня, когда большая часть их отнесется. Осеменение кур проводят раз в неделю, доза неразбавленной спермы 0,025 мл, разбавленной 0,05 мл. Возглавлять работы по искусственному осеменению должен ветврач или зооинженер.

Одним из важнейших требований промышленной технологии производства яиц является комплектование каждого птичника (или зала) промышленных несушек одной партией ремонтного молодняка.

Поэтому исходным показателем расчета численности поголовья родительского стада на яичной птицефабрике является вместимость птичника (или зала) промышленных несушек. Следовательно, родительское стадо кур на яичной птицефабрике должно быть таких размеров, чтобы оно обеспечивало за определенный период времени производство инкубационных яиц в количестве, достаточном для вывода крупной партии цыплят и комплектования целого птичника промышленных несушек одновозрастными ремонтными курочками.

Расчет численности поголовья птицы родительского стада проводят в следующей последовательности. Уточняют вместимость птичника (зала) кур-несушек промышленного стада. Чем крупнее птицефабрика, тем большую вместимость птичника можно планировать. Обычно для птицефабрик, специализированных на производстве яиц, вместимость птичников колеблется от 20 до 40 тыс. Руководствуясь нормативами зоотехнической выбраковки и падежа при выращивании ремонтных курочек определяют потребность в суточных курочках одной партии. Далее определяют общее число суточных цыплят. С учетом 81 % вывода цыплят определяют число инкубационных яиц, закладываемых на инкубацию для вывода цыплят одной партии. Поскольку не все яйца пригодны для инкубации, то рассчитывают общее число инкубационных яиц, которое необходимо получить от птицы родительского стада для вывода одной партии молодняка. Количество яиц, пригодных для инкубации, для большинства яичных кроссов составляет 75–80 %. Максимальный срок хранения инкубационных куриных яиц – шесть суток. Исходя из этого, определяют суточный сбор яиц в цехе родительского стада. Далее определяют среднегодовое поголовье кур с учетом интенсивности яйценоскости. Добавив к нему 10 % петухов, получают общее поголовье птицы родительского стада.

В специализированных хозяйствах средней мощности закладки яиц на инкубацию, осуществляют обычно через две недели и реже, а сбор яиц на инкубацию производят не более, чем за шесть дней. Инкубационные яйца, полученные в остальные дни в хозяйстве, не используются или реализуются как пищевые, поэтому численность поголовья птицы родительского стада, рассчитанная на комплектование птичника промышленных несушек одной партией ремонтного молодняка, значительно превышает общую потребность предприятия в инкубационных яйцах. Для того, чтобы привести в соответствие производство инкубационных яиц в родительском стаде и годовую по-

требность предприятия в инкубационных яйцах, на ряде птицефабрик комплектуют птичники промышленного стада не одной, а двумя или тремя партиями ремонтного молодняка с разрывом 5–7 дней. В таком случае требуется значительно меньшая численность родительского стада. Однако размещение птицы разного возраста в одном помещении промышленного стада затрудняет своевременный перевод ремонтных курочек на рацион для кур-несушек и осложняет применение оптимальных режимов освещения, что снижает продуктивность птицы. По мнению некоторых специалистов, затраты на содержание большого поголовья родительского стада слишком велики и в ряде случаев перекрывают экономические потери из-за снижения продуктивности птицы промышленного стада. И все же этот вариант технологии в современных экономических условиях следует рассматривать как временный. Наиболее рациональной формой организации производства пищевых яиц является снабжение инкубационными яйцами одним родительским стадом нескольких промышленных цехов или хозяйств.

### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите основные цеха по производству продукции на яичной птицефабрике.
2. Дайте обоснования использования принципа «все пусто – все занято» при комплектовании поголовья родительского стада.
3. Назовите основные показатели, которые определяют размер родительского стада на яичной птицефабрике.
4. В каком возрасте ремонтных курочек передают в цех промышленных несушек, и почему не позднее 17-недельного возраста?
5. Чем объяснить более короткий срок содержания птицы родительского стада яичных кроссов по сравнению с несушками промышленного стада?
6. Сколько суточных курочек получают от одной несушки родительского стада современных яичных кроссов за год?

***Задание 1.*** Рассчитайте среднее поголовье кур родительского стада, необходимого для вывода цыплят и последующего комплектования птичника промышленного стада вместимостью 40 тыс. птице-мест.

Расчеты проведите в следующей последовательности:

1. Число суточных курочек, необходимое для замены поголовья кур-несушек промышленного стада в одном птичнике на 40 тыс. птице-мест \_\_\_\_ тыс.
2. Общее поголовье суточных цыплят \_\_\_\_ тыс.
3. При выводе цыплят 81% требуется заложить на инкубацию тыс. яиц.
4. Общее число яиц при выходе инкубационных яиц 75% \_\_\_\_ тыс. шт.
5. Суточный сбор яиц в цехе родительского стада составляет тыс. яиц.
6. Интенсивность яйценоскости кур родительского стада при яйценоскости на среднюю несушку 281 яйцо \_\_\_\_ %.
7. Среднее поголовье кур \_\_\_\_ тыс. голов.

*Таблица 45 – Показатели яичной продуктивности кур родительского стада кросса «Птичное»*

Возраст птицы, недель	Зоотехническая выбраковка, %*	Падеж, %*	Интенсивность яйценоскости, %	Масса яиц, г
20–24	0,1	0,4	51,7	49,4
24–28	0,2	0,3	90,8	56,3
28–32	0,2	0,2	91,4	58,6
32–36	0,2	0,1	91,3	59,6
36–40	0,3	0,1	90,2	60,9
40–44	0,3	0,2	87,8	61,0
44–48	0,3	0,2	85,5	64,9
48–52	0,4	0,2	81,5	64,1
52–56	0,4	0,2	79,3	54,5
56–60	0,7	0,3	77,0	65,0
60–64	2,1	0,3	73,5	65,2
64–68	2,8	0,6	71,5	65,7

*\*Примечание: Процент выбраковки и падежа взят от начального поголовья.*

**Задание 2.** Определите общее среднее поголовье кур и петухов родительского стада и количество птице-мест для их размещения. Среднее поголовье кур возьмите из задания 1. При комплектовании птицы родительского стада ремонтным молодняком 17-недельного

возраста число птице-мест составляет примерно 125 % к среднему поголовью.

**Задание 3.** Руководствуясь таблицей 45, произведите расчеты движения поголовья кур родительского стада в одном птичнике, считая, что возраст птицы на 1 января составляет 17 недель. Определите производство инкубационных яиц по 4-недельным периодам и за год. При расчетах необходимо учесть, что яйца на инкубацию, из которых выводится молодняк, предназначенный для ремонта промышленных несушек, пригодны по достижению массы не менее 50 г. Кроме того, в те возрастные периоды, когда яйца собирают на инкубацию, количество яиц, пригодных для инкубации составляет около 90–95 %. Данные запишите по форме (таблица 46).

*Таблица 46 – Движение поголовья и производство инкубационных яиц в птичнике вместимостью 11 000 голов (из них 10 000 кур)*

Воз- раст пти- цы, недел- ь	Началь- ное по- головье, голов, %	Выбра- ковка, голов		Падеж		Пого- ловье на конец перио- да	Среднее поголо- вье	Яйценос- кость, %	Производ- ство яиц, тыс. шт.	
		%	го- лов	%	го- лов				всего	инку- баци- он- ных
20–24										
24–28										
28–32										
32–36										
36–40										
40–44										
44–48										
48–52										
52–56										
56–60										
60–64										
64–68										

**Задание 4.** Определите сроки комплектования и производство инкубационных яиц за год в цехе родительского стада при наличии четырех птичников вместимостью 10 тыс. кур каждый. Данные запишите по форме (таблица 47).

Таблица 47 – Производство инкубационных яиц в цехе родительского стада

**Задание 5.** Рассчитайте какое количество инкубационных яиц может быть получено от родительского стада численностью, определенной в задании 1, и какое поголовье промышленных несушек может быть укомплектовано ремонтными курочками, выведенными из этих яиц. Данные запишите в следующей последовательности:

1. Среднее поголовье кур \_\_\_\_ тыс. голов.
  2. Яйценоскость на среднюю несушку \_\_\_\_ тыс. шт.
  3. Валовой сбор яиц за год \_\_\_\_ тыс. шт.
  4. Яиц, пригодных для инкубации \_\_\_\_ тыс. шт.
  5. Выведено цыплят \_\_\_\_ тыс. голов.
  6. В том числе суточных курочек \_\_\_\_ тыс. голов.
  7. Выращено 17-недельных кондиционных курочек \_\_\_\_ тыс. го-  
лов

8. Поголовье несушек промышленного стада, которое можно укомплектовать данным количеством ремонтных курочек тыс. голов.

Сделайте заключение о целесообразности содержания родительского стада на одной птицефабрике, или содержания одного родительского стада, обеспечивающего инкубационными яйцами несколько птицефабрик.

## **9 ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЯСНЫХ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА И РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА**

**Цель занятия:** изучить нормативы выращивания и содержания птицы различных технологических групп на бройлерной птицефабрике. Освоить технологические расчеты поголовья родительского стада и ремонтного молодняка.

**Содержание темы.** Бройлерное производство должно работать без сбоев в течение года, производя мясо. А это возможно только при многократном комплектовании родительского стада. Практика показывает, что почти равномерный выход инкубационных яиц по месяцам возможен при кратности комплектования родительского стада не менее четырех раз в год.

Однако лучшим следует признать 12-кратное комплектование. При таком комплектовании инкубационных яиц будет достаточно для собственного производства и, возможно, для продажи.

Мощность бройлерной птицефабрики зависит от количества цыплят-бройлеров, сданных на убой. Размер поголовья родительского стада определяет такой показатель, как потребность бройлерной птицефабрики в гибридных инкубационных яйцах.

Необходимое количество инкубационных яиц зависит от поголовья цыплят-бройлеров, принимаемых на выращивание, их сохранности, выхода инкубационных яиц от валового сбора, вывода цыплят.

Яйценоскость кур-несушек по одновозрастной группе стада за девять месяцев должна составлять 134–140 яиц, а при многократном комплектовании по всему стаду 160–180 яиц; выход инкубационных яиц в среднем по стаду должен быть более 76 % от валового сбора; процент вывода цыплят более 75 %; оплодотворенность яиц 90–94 %, сохранность цыплят 94–96 %.

Среднегодовое поголовье кур-несушек должно составлять от начального по одновозрастной комплектуемой группе (стаду) не менее 92 %, а по стаду в целом 69 %.

Родительское стадо бройлеров можно использовать в течение двух циклов продуктивности, применяя зоотехнический метод принудительной линьки. Линьку вызывают по достижении курами родительского стада возраста 12–13 месяцев, то есть после 6–7-месячного продуктивного периода (яйцекладки кур). Известно, что в этом возрасте уровень яйцекладки снижается до 30–40 %. После линьки куры несутся еще 5–6 месяцев. Продуктивный период кур, таким образом, достигает 12–13 месяцев.

По мнению ученых ВНИТИП и РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, петухов также можно подвергать воздействию режимов, вызывающих линьку. Но после линьки оставлять в стаде при половом соотношении 1 : 8. Поэтому в стадо перелинявших кур чаще всего подсаживают молодых петухов, но не моложе семи месяцев. Подсаживание проводят за три недели до сбора яиц на инкубацию. Оплодотворенность яиц в стаде может достигать 95–98 %.

Принудительная линька как способ продления продуктивного использования родительских стад мясных кур имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Положительными можно считать увеличение количества инкубационных яиц, сокращение затрат на яйцо, продление продуктивного периода кур, уменьшение вывода ремонтного молодняка для кур-несушек.

Недостатками принудительной линьки считаются снижение продуктивности на 10–15 % по сравнению с первым периодом яйцекладки, повышение выбраковки и падежа, склонность кур к каннибализму в период проведения линьки.

По данным ученых ВНИТИП, у бройлеров, полученных от перепарой птицы, по сравнению с бройлерами, полученными от кур первого цикла яйцекладки, сохранность на 2–3 % выше, приросты на 3–5 % больше, а расход корма на единицу прироста на 7 % ниже.

**Технология содержания кур родительского стада бройлеров.** Напольное содержание мясных кур традиционный способ, он применяется в мире практически повсеместно. Варианты этого способа различны: содержание на глубокой сменяемой и несменяемой подстилке, на планчатых, сетчатых, обогреваемых полах без подстилки. Применяемое технологическое оборудование при содержании птицы на полу позволяет механизировать и автоматизировать основные производственные процессы. Распространенным вариантом напольного содержания является содержание на глубокой несменяемой подстилке.

Такой способ содержания применяется в большинстве случаев в зонах с продолжительной и холодной зимой. В подстилке, в верхнем ее слое, на глубине 4–5 см температура может быть 18 °С. Это благоприятно влияет на поддержание температурного режима в помещении. Подстилка должна быть сухой, но не пыльной. В сырой и уплотненной подстилке температура может повыситься до 45–55 °С, и начнут развиваться гнилостные бактерии. В сухой и рыхлой подстилке создаются хорошие условия для размножения микроорганизмов, которые способны синтезировать витамин В<sub>12</sub>. Птица, поедая мелкие части подстилки, в какой-то степени удовлетворяет свою потребность в этом витамине. В качестве подстилки используют соломенную резку, древесные стружки и опилки, волокнистый торф, оболочки семян подсолнечника, рисового зерна, измельченные стержни кукурузных початков.

Годовая потребность в подстилке на одну голову птицы составляет 8–10 кг. Подстилку насыпают сразу слоем 20–30 см или сначала 7–10 см, а затем периодически добавляют. Влажность подстилки не должна превышать 25 %. Убирают подстилку после освобождения птичника от птицы.

Содержат родительские стада кур мясных кроссов в птичниках шириной 12 и 18 м; длиной 72, 84 и 96 м. Вместимость птичников при напольном содержании зависит от типа оборудования и от площади помещения (длины и ширины).

Так, оборудование КМК-12А и КМК-18А также предназначено для содержания родительского стада мясных кур на подстилке. В этом оборудовании предусмотрены кормораздатчик с бункерными кормушками, кормушки для петухов, система поения с чашечными или желобковыми поилками, секции двухъярусных гнезд, насесты, поперечный транспортер для удаления помета. В птичниках с оборудованием КМК-12А содержится от 3700 до 5100 голов птицы, а в помещениях с оборудованием КМК-18А 55007500 голов.

Фирма Big Dutchman разработала три типа птичников для родительского стада бройлеров. В первом типе оборудования канал пометоудаления расположен посередине птичника, автоматическое групповое гнездо размещено также посередине, кормление петухов осуществляется у обеих боковых стен, раздача корма цепная, линии ниппельного поения установлены над каналом пометоудаления, перед гнездом.

Во втором типе оборудования каналы пометоудаления расположены по обеим боковым сторонам птичника, кормораздача цепная, гнездо автоматическое групповое, ниппельные или чашечные поилки установлены над каналом пометоудаления.

В третьем типе оборудования предусмотрены два ряда гнезд с ручным сбором яиц, цепная кормораздача (стоячая или подвесная), отдельное кормление петухов, линии ниппельного поения, канал пометоудаления отсутствует.

Независимо от способа содержания родительского стада кур мясных пород важно обеспечить птицу достаточным количеством гнезд. Их устанавливают из расчета одно гнездо на 5–6 кур. При недостатке гнезд возникает конкуренция, что приводит к увеличению боя и насечки, поскольку часть кур откладывают яйца на пол. В большинстве случаев устанавливают двухъярусные гнезда, что позволяет экономить площадь пола. Птичники разгораживают на секции, вместимость которых 600–700 гол., допускается вместимость до 1000 гол. Фронт кормления зависит от типа кормушек: если кормушки желобкового типа, то на одну голову должно приходиться 8–10 см, если цилиндрического 5 см, фронт поения 2,5–3 см на одну голову. В секциях ставят дополнительные кормушки из расчета 5–8 г на одну голову и засыпают их гравием.

Большое значение при содержании мясных кур придается параметрам микроклимата. Оптимальная температура содержания взрослой птицы 16–18 °С при относительной влажности 60–70%. Количество свежего воздуха, подаваемого в помещение для взрослых кур в расчете на один килограмм живой массы, составляет 0,75 м<sup>3</sup>/ч в холодный период года и 5 м<sup>3</sup>/ч в теплый период при скорости движения воздуха от 0,3 до 1 м/с.

Качество работы системы вентиляции оценивается по концентрации вредных газов и пыли. ПДК углекислого газа 0,25 % по объему, аммиака 15 мг/м<sup>3</sup>, пыли 5 мг/м<sup>3</sup>.

Продолжительность светового дня является важнейшим фактором, оказывающим влияние на продуктивность мясных кур. Птица с разными генетическими признаками требует определенного характера освещения как в период роста, так и в период продуктивности. Световой режим для взрослой птицы должен быть согласован с режимом освещения ремонтного молодняка. В результате можно узнать, с какого возраста надо увеличивать продолжительность светового дня для несушек. Продление светового дня проводят в утрен-

нее время, чтобы исключить откладывание яиц на полу. Для птицы, начинающей яйцекладку осенью, световой день увеличивают с 22 недель жизни, а для птицы, начинающей ее весной, на неделю раньше. Единого мнения по применению световых режимов нет. Одни рекомендуют продолжительность светового дня доводить к 42-недельному возрасту до 17 ч, другие до 18 ч. При этом в первом случае стабильный световой день в возрасте 31–40 недель должен составлять 14 ч, во втором случае с 26-й по 40-ю неделю 12 ч. Если с увеличением (часов или минут) продолжительности светового дня интенсивность яйцекладки не нарастает, световой день оставляют таким, каким он был до этого. Освещенность должна быть 20–25 лк.

Стадо кур формируют из выращенного ремонтного молодняка. После оценки его в возрасте 119–120 дней переводят в птичники, равномерно размещают по секциям с плотностью посадки 5,0–5,5 голов/м<sup>2</sup>.

*Таблица 48 – Показатели выбраковки и сохранности кур и петухов родительского стада при напольном содержании, %\**

Возраст птицы, месяцев	Куры		Петухи	
	Выбраковка	Сохранность	Выбраковка	Сохранность
6–7	1,5	99,4	3,4	99,5
7–8	1,7	99,4	3,2	99,5
8–9	2,0	99,4	3,1	99,5
9–10	2,2	99,3	2,9	99,4
10–11	2,5	99,3	2,7	99,4
11–12	2,7	99,3	2,6	99,4
12–13	3,0	99,3	2,4	99,4
13–14	3,2	99,3	2,2	99,4
Итого	18,8	94,7	22,5	95,5

\*Приведенные показатели получены при анализе жизнеспособности птицы по 21 стаду напольного способа содержания за ряд лет.

Петухов переводят за 1–2 дня до посадки кур, чтобы они адаптировались к новым условиям и чувствовали себя «хозяевами». Половое соотношение выдерживают 1 : 9–10. В возрасте 180 дней ремонтный молодняк переводят в во взрослое стадо, часть отбраковывают, оставляя плотность посадки 4,5–5,0 гол./м<sup>2</sup>, половое соотношение получается 1 : 8–9. Для поддержания высокой оплодотворенности

яиц следует контролировать половое соотношение петухов и кур в стаде весь племенной сезон (до конца продуктивного периода). Показателем оценки эффективности способа содержания является жизнеспособность птицы (выбраковка и падеж). Выбраковка и падеж зависят от возраста птицы (таблица 48).

Напольное содержание родительского стада кур мясных пород на глубокой подстилке не оказывает отрицательного воздействия на продуктивность птицы. Однако у этого способа есть недостатки: большая потребность в подстилочном материале (8–10 кг/гол.), менее рациональное использование площади. Кроме того, куры сносят яйца на подстилку, что загрязняет их и требует дополнительных затрат ручного труда на сбор. Контакт птицы с пометом способствует распространению инвазионных болезней, а поддерживать оптимальный микроклимат и культуру содержания трудно.

Клеточная технология содержания мясных кур более прогрессивна и в сравнении с напольной технологией дает возможность при одних и тех же объемах производства организовать более интенсивное бройлерное производство.

Современное клеточное бройлерное производство предусматривает: почти двукратное по сравнению с напольным содержанием увеличение плотности посадки птицы на 1 м<sup>2</sup> производственной площади птичника; высокую производительность труда; возможность создания оптимальных условий содержания птицы; исключение затрат на подстилку; уменьшение затрат корма на 10%; повышение культуры обслуживания.

Для клеточного содержания птицы родительского стада применяется несколько типов клеточных батарей (КБР-2, КП-1, КП-15, КП-11, КВИ-1М, КОН, EV-P, П-105). Все клеточные батареи вписываются в птичники типовых размеров, но в большинстве случаев их устанавливают в помещение 18 x 96 м. В клетках содержатся при естественном спаривании петухи с курами в соотношении 1 : 8–9. Вместимость помещений от 7600 до 16 368 гол.

Размеры клетки в разных типах клеточных батарей разные: в КБР-2 длина 2700 мм, ширина 910 мм, высота 650–700 мм; в КП-9 длина 3600 мм, ширина 653 мм, высота 580–700 мм. Норма посадки в первом случае 27–28 гол. (24–25 кур и 3 петуха), во втором 34–35 гол. (30 кур и 4–5 петухов). Фронт кормления в клетке КБР-2 9 см/гол., фронт поения 2 см/гол., в клетке КП-9 13 и 3 см/гол соответственно.

Параметры микроклимата при клеточном содержании должны быть такими же, как при напольном содержании.

Ремонтный молодняк высаживают в цех родительского стада в клеточные батареи в возрасте 120 дней. Петухов рекомендуется помешать в клетки на два дня раньше кур. Это позволяет петухам привыкнуть к новым условиям содержания и доминировать над курами.

При клеточном содержании большое значение имеют такие показатели, как сохранность и выбраковка куриц и петухов в течение племенного сезона. Они могут быть как высокими, так и низкими. Эти показатели зависят от соблюдения технологической дисциплины при выращивании, обеспечивающей рост и развитие ремонтного молодняка, а значит, и его качество.

Выбраковка и сохранность зависят также и от возраста птицы. С возрастом птица снижает продуктивность, становится менее жизнеспособной. Поэтому и повышение выбраковки неизбежно. Сохранность птицы в месяцы племенного сезона остается практически неизменной (таблица 49). Содержание родительских стад мясных кур в клетках наиболее широко применяется в птицеводческих хозяйствах Краснодарского края. Наиболее отлажено оно в ГППЗ «Русь», где птицу всех возрастов, в том числе и селекционное стадо, содержат в клеточных батареях.

Жизнеспособность птицы, независимо от способа содержания, должна быть высокой, т. е. минимальная выбраковка при высокой сохранности. Масштабы клеточного содержания родительских стад мясных кроссов в последнее время уменьшились. Причиной является отсутствие в птицеводческих хозяйствах оборудования: имеющееся сильно износилось, новое очень дорогое.

Широкому внедрению клеточного способа содержания препятствуют такие недостатки, как возникновение, особенно у петухов, наминов на ногах и груди; снижение воспроизводительных качеств птицы и сокращение срока ее использования.

При содержании птицы в клетках между петухами складываются жесткие половые и социальные отношения, при которых половое соотношение 1 : 8–9 может резко возрасти до 1 : 12 или 1 : 24. Это означает наступление полового износа одних петухов и «кастрации» других.

*Таблица 49 – Показатели выбраковки и сохранности кур и петухов родительского стада при клеточном содержании, %\**

Возраст птицы, недель	Куры		Петухи	
	Выбраковка	Сохранность	Выбраковка	Сохранность
26–29	1,5	99,3	1,5	99,6
30–33	1,7	99,2	1,5	99,6
34–37	1,9	99,3	1,6	99,5
38–41	2,1	99,3	1,7	99,5
42–45	2,3	99,3	1,8	99,5
46–49	2,5	99,3	1,9	99,4
50–53	2,8	99,3	1,9	99,4
54–57	3,0	99,4	2,0	99,4
Итого	17,8	94,4	13,9	95,9

\*Выбраковка и сохранность кур и петухов определены при обработке данных по 29 стадам за ряд лет.

В бройлерном производстве достигнут прогресс по затратам корма на один килограмм прироста птицы, по сроку выращивания и живой массе, но воспроизводительные качества птицы не всегда стабильно высокие. Причина в недооценке петуха. Отсутствует программа выращивания, формирования и использования племенного производителя. Высокопродуктивных петухов надо выращивать и оценивать не только с учетом традиционных требований, но и по половой активности и способности. Половая активность петухов в клетках выражается в завершенных и незавершенных спариваниях и попытках их осуществления. Половая способность самцов – это постоянное стремление к плодотворному спариванию и обеспечению высоких воспроизводительных качеств стада, в котором они находятся.

Поэтому надо создавать благоприятные условия содержания петухов, в которых их половой потенциал проявлялся бы если не полностью, то в большей мере в завершенных плодотворных спариваниях. В одних и тех же условиях содержания наблюдается разная половая активность петухов.

В большинстве случаев в клетке активны два петуха. Половое соотношение кур и петухов нарушается. И это одна из главных, если не главная причина низких воспроизводительных качеств родительских стад мясных кур, содержащихся в клетках.

Работу с ремонтными петухами начинают в инкубатории, где их маркируют путем разреза наружной перепонки левой лапки, прижи-

гают шпоры и обрезают когти двух внутренних пальцев обеих ног. Обрезку когтей проводят на уровне первого сустава, за когтем. Эти операции можно проводить в другие сроки: прижигание шпорных бугорков – в четыре недели; обрезку когтей в семь или 18–20 недель. На протяжении всего периода выращивания особое внимание нужно обращать на крепость и состояние ног. Самцов с кривыми пальцами, опухшими суставами, наминалами, плохо выраженными вторичными признаками следует постоянно выбраковывать.

Для контроля роста и развития петушков необходимо еженедельно индивидуально взвешивать не менее 50 голов. К моменту перевода (18–20 недель) показатель живой массы петухов должен соответствовать стандарту используемого кросса (ориентировочно 2700–2900 г).

Прирост живой массы с 20-й по 30-ю неделю должен составлять 120–130 г в неделю. После 30 недель масса самцов увеличивается минимально (на 15–20 г за неделю). К концу периода содержания (60–64 недели) живая масса петухов составляет 4500–4800 г.

**Особенности кормления мясных кур.** Кормление мясных кур отличается от кормления яичных, поскольку у мясных пород пониженный обмен энергии, протеина, минеральных веществ, а также низкая активность липолитических ферментов. Мясные куры дают меньше яиц, чем яичные, практически в 1,3–1,5 раза. Так, куры родительских стад бройлеров при многократном комплектовании за 62 недели яйцекладки сносят 160–180 яиц. При средней массе яйца 62–63 г от несушки получают 9,92–11,34 кг яйцемассы. Чтобы обеспечить такую высокую продуктивность и высокие качества инкубационных яиц, необходим полноценный рацион.

При продуктивности 180 яиц курица расходует 7,56 г белка на формирование одного яйца массой 63 г. Для поддержания физиологических процессов в организме на один килограмм живой массы в сутки требуется 1 г усвоенного белка. Таким образом, для формирования одного яйца в день и поддержания жизненных функций организма курице живой массой 3,2 кг требуется 10,76 (7,56 + 3,2) г усвоенного белка. Мясные куры используют кормовой белок рациона в среднем на 40 %. Тогда с учетом приведенных выше данных в суточном рационе курицы при ежедневном снесении яйца должно содержаться 26,9 г сырого протеина определенного аминокислотного состава. Содержание протеина в рационе зависит от интенсивности яйцекладки, живой массы кур и массы снесенного яйца.

При 100%-ной яйцекладке кур в рацион следует включать 26,5 г протеина на голову, при условии, что протеин усваивается на 40 %.

Установлено, что повышение уровня протеина в рационе, к примеру, до 19 % не увеличивает продуктивность, а ведет к повышению стоимости рациона, яиц и снижению процента вывода.

Значение имеет и энергетическая калорийность корма. Уменьшение калорийности до 1,1 МДж или увеличение до 1,24 МДж нежелательны, так как при этом снижается эффективность использования птицей кормов.

Продуктивность кур с возрастом снижается, поэтому их потребность в протеине уменьшается. В связи с этим следует применять фазовое (лучше двухфазовое) кормление: в первую фазу (180–300 дней) давать 16–17 % протеина, а во вторую (с 300-дневного возраста) 14 % протеина, при этом норму дачи корма уменьшать на 10–12 % от рекомендуемой.

Минеральный обмен у мясных кур ниже, чем у яичных: так, кальций они используют на 40 % (яичные на 50 %), фосфор на 35 % (яичные на 40 %). При оптимальных условиях содержания высокая продуктивность несушек проявляется при содержании в рационе 2,8 % кальция и 0,8 % фосфора. А при температуре 25–26 °С наивысшая продуктивность достигается при содержании кальция 2,8–3,4 %, а фосфора 0,8 %. В рацион мясных кур не рекомендуется вводить монокальцийфосфат, так как он понижает выводимость яиц. При высокой температуре можно дополнительно скармливать 2–3 г ракушки на курицу в день. Гравий следует вводить в рацион в количестве 0,51 % или насыпать в отдельные кормушки. В рационах кур должны быть витамины и микроэлементы; если их недостаточно, следует вводить рекомендуемые добавки. Количество выдаваемого корма должно соответствовать продуктивности: при 40 % яйценоскости 145 г, при 50 % – 150, 60 % – 155, 70 % и выше – 160 г на одну голову в сутки. Кормить птицу нужно два раза в сутки утром и после обеда (в 16–17 ч).

Для кормления мясных кур используют несколько рецептов полнорационных комбикормов: ПК 1-11, ПК 1-12, ПК 1-13 и ПК 1–14. Они различаются по структуре, содержанию обменной энергии, сырого протеина и других питательных компонентов в 100 г комби-корма. Полноценность кормления кур следует контролировать по живой массе, яйценоскости, массе яиц, выводимости цыплят, накоплению витаминов и жира в печени, а золы в большой берцовой кости. В

печени здоровых кур должно содержаться 35 % жира и 500–600 мкг/г витамина А (на сухое вещество). В сухой обезжиренной большой берцовой кости должно быть 54–58 % золы, 36 % кальция и 17 % фосфора.

Кормление кур и петухов исходных линий мясных кроссов отличается от кормления родительского стада бройлеров в связи с разными биологическими особенностями. Куры этих линий, особенно куры отцовской формы, характеризуются низкими яичной продуктивностью и выводом цыплят, поэтому их следует кормить полноценными комбикормами в зависимости от линейной принадлежности и продуктивности. Нормы обогащения комбикормов для мясных кроссов витаминами должны быть на 30–40 % выше норм для несушек родительского стада.

Питательность комбикормов для кур исходных линий (корниш и плимутрок) при равной обменной энергии 1,13 МДж различается по сырому протеину: курам корниш надо давать 14–15 % в 100 г, а курам плимутрок 16–17 %. Содержание лизина в корме 0,65 и 0,75 %, метионина + цистеина 0,47 и 0,57 % соответственно.

Полноценность кормления кур и петухов родительских стад и линий мясных кроссов надо контролировать в течение периода яйцекладки по живой массе и качеству яиц. Живая масса и масса яйца должна увеличиваться, а интенсивность яйцекладки снижаться к концу племенного сезона.

**Выращивание ремонтного молодняка.** Технология содержания ремонтного молодняка должна обеспечивать получение жизнеспособной птицы, характеризующейся с первых месяцев и до конца продуктивности высокой интенсивностью яйцекладки и равномерным в течение года и высоким выходом инкубационных яиц для вывода крупных (по численности) партий бройлеров.

Ремонтный молодняк выращивают на полу с глубокой подстилкой, сетчатых и планчатых полах, а также в клеточных батареях

**Выращивание ремонтного молодняка на подстилке.** Помещение подготавливают перед посадкой очередной партии в течение 14-дневного профилактического перерыва. Выполняется весь комплекс работ. Пол посыпают известью-пушонкой из расчета 0,2–0,3 кг/м<sup>2</sup>. После этого настилают подстилку (чаще всего солому, древесные опилки, подсолнечную лузгу) слоем 5–7 см. По мере загрязнения подстилку удаляют и засыпают новую. Толщину подстилки иногда увеличивают до 12–15 см. За 2–3 дня до посадки птицы помещение

прогревают. Проверяют работу брудеров БП-1 и обогревателей ИКУФ и «Луч». Под обогреватели подстилают бумажные «пеленки», которые убираются по мере загрязнения (чаще на 3–5-й день). Вокруг брудера на расстоянии 65–70 см устанавливают ограждение (ширмочки).

На огороженной площади устанавливают лотковые и желобковые кормушки: первые одну на 50–60 гол., вторые одну на 100 гол. Здесь же устанавливают поилки, одну на 100–120 гол. На третий день лотковые кормушки убирают, а желобковые добавляют. При использовании оборудования *Big Dutchman* используются кормушки бункерного типа, которые регулируются по мере роста цыплят. Одна кормушка рассчитана на 50–60 гол.

При использовании комплектов оборудования КРМ-11 и КРМ-18,5, где есть кормораздаточные линии, цыплят приучают к их рабочему шуму и потреблению из них корма. Для этого кормушки на 5–6-й день выращивания пододвигают ближе к кормораздаточным линиям. Кормораздаточные линии к этому времени заполняют кормом, атопоилки водой. Верхний край кормораздаточной линии устанавливают на высоте спины цыплят, а верхний край поилки на 2 см выше. Регулируют высоту кормушки не менее двух раз за период выращивания, примерно на 15-й и 30-й день выращивания.

В процессе выращивания цыплят зонты брудеров, под которыми помещают 450–500 гол., поднимают и опускают не менее четырех раз в день для проветривания, так как под ними скапливается углекислый газ. Вместе с тем поднятием брудера молодняк как бы подгоняют к корму и воде. При поднятом брудере оператор отбирает слабых цыплят. Плотность посадки цыплят в суточном возрасте составляет 9 гол. на один квадратный метр пола, но к 15-дневному возрасту она сокращается до 6–6,5 гол./м<sup>2</sup> (из-за выбраковки и падежа).

При выращивании ремонтного молодняка необходимо регулировать половую зрелость птицы и предотвращать ее ожирение. Это достигается посредством дифференцированных режимов освещения и кормления (применением ограниченного кормления).

Из световых факторов большое значение имеет продолжительность светового дня и режим его уменьшения или увеличения. Установлено, что постепенное увеличение светового дня в период выращивания молодок стимулирует половое созревание птиц и вызывает более раннюю яйценоскость, вследствие чего задерживается их рост и снижается продуктивность. Птицы, особенно в первые месяцы,

несут мелкие яйца. Куры демонстрируют высокую продуктивность, если выращиваются при сокращающемся световом дне. Они откладывают больше яиц, яйца крупные, продолжительность яйцекладки оптимальная.

Световой режим необходимо постоянно корректировать в зависимости от роста и развития птицы. Это позволит получить высокую продуктивность птицы в племенной сезон. Световой режим при выращивании мясных петушков должен отличаться от режима для курочек. Так, опыты, проведенные во ВНИТИПе, показали, что стимулирующее влияние на половое созревание и спермопродукцию петухов оказывает сокращение светового дня с 24 ч в суточном возрасте до 8 ч к 150-дневному возрасту.

Петухи, выращенные при сокращающемся световом режиме до 8 ч, к 150-дневному возрасту имели семенники в два раза меньше. В последующем их половая активность была низкой. При использовании различных режимов освещения и ограниченного кормления ремонтного молодняка при выращивании нужно следить за развитием половых органов птицы.

Опыты ученых ВНИТИПа показали, что очень часто птица, мало отличающаяся по внешним признакам, имеет совершенно разное развитие половых органов. Так, молодки, выращенные при сокращающемся световом дне, с 24 до 17 ч, имели в 30 раз большую массу яичника в сравнении с молодками, выращенными при сокращающемся с 24 до 8 ч световом дне. Продуктивность первых была ниже. Судить о половом развитии ремонтного молодняка можно по массе яичников и семенников при убое контрольной группы из каждой партии в возрасте оценки птицы. По данным А.П. Коноплевой, лучшими по воспроизводительным качествам были петушки, у которых масса семенников составляла в 22-недельном возрасте 1,5 % от живой массы птицы. За развитием молодок можно наблюдать по наличию маховых перьев первого порядка в крыле. Так, примерно в 45-недельном возрасте выпадает маховое перо первого порядка, через 7–10 дней второе, затем последующие.

К 180-дневному возрасту происходит смена всех маховых перьев первого порядка на крыльях. Оценивается ремонтный молодняк при выращивании и по жизнеспособности.

**Выращивание ремонтного молодняка кур в клеточных батареях.** До 60-дневного возраста ремонтный молодняк выращивают в клеточных батареях БКМ-3Б, КП-8, КП18М и КП-18АМ. Норма по-

садки в клетку 10–12 гол. В помещении 18 x 96 м в зависимости от оборудования содержат от 20 916 до 26 480 гол. В возрасте 61–120 (или 42–120) дней для выращивания птицы используют разное клеточное оборудование: КБУ-2 монтируют в птичниках размером 13 x 79 м, норма посадки в клетку 5 гол.; КП-15 в помещении 18 x 96 м, норма посадки 5 гол.; КП-1-1 помещение 21 x 96 м, норма посадки 7 гол.; ПЭ-095 18 x 96 м, по 8–9 гол.; КОН 16 x 96 м, по 4 гол. Используют также клеточное оборудование КБУ-3 и др.

Одним из факторов, обуславливающих направленное выращивание молодняка, является режим освещения.

Специфическая особенность светового режима сдерживание наступления ранней половой зрелости и предотвращение ожирения, к которому особенно склонна птица мясных пород и кроссов.

Интенсивность освещения в первые две недели 20 лк, затем, к 126 дню, снижается до 3–5 лк.

При выращивании ремонтного молодняка мясных цыплят в клетках рекомендуется более высокая температура, чем на глубокой подстилке, так как птица находится на подножных решетках и в большей степени тепло выделяется в окружающий воздух.

Оптимальной температурой после 280-дневного возраста считается 16–18 °С. На 1 кг живой массы следует подавать свежий воздух зимой в объеме 1,5–2,0 м<sup>3</sup>/ч, летом – 3–6 м<sup>3</sup>/ч при скорости 0,1–0,2 и 0,5 м/с соответственно. Предельно допустимая концентрация углекислого газа в воздухе помещения должна составлять 0,25 % от объема, аммиака – 15 мг/м<sup>3</sup>, сероводорода – 5 мг/м<sup>3</sup>.

До приема цыплят на подножные решетки в каждой клетке стелют бумажные «пеленки», на которые ставят автопоилки и кормушки, а в кормораздаточные линии насыпают сначала корм для «второго возраста», а сверху корм для возраста 1–30 дней. Цыплят высаживают на верхний и средний или на средний ярус, а в возрасте 8–9 дней рассаживают на все ярусы клеточной батареи.

В возрасте 30 дней проводятся первая оценка и отбор курочек и петушков. Показателями оценки и отбора являются: живая масса, экстерьер (у петухов развитие гребня), признаки хорошего здоровья (чистое оперение, пигментация клюва и ног). Выбракованную птицу отсаживают в отдельные клетки. Плотность посадки оставшихся в клетках птиц уменьшается, что благоприятно влияет на их рост и развитие.

При первой оценке и отборе петушков особое внимание надо обращать на величину гребня, он должен быть более 1 см в высоту и более 3 см в длину. Петушки с хорошо развитым гребнем в дальнейшем отличаются высокими воспроизводительными способностями.

В возрасте 8–9 недель проводится оценка птицы по живой массе, экстерьеру, оперению и развитию грудных мышц. Выбраковывается не менее 25 % курочек материнской формы и 55 % петушков отцовской формы. Указанные показатели выбраковки справедливы в том случае, когда ремонтный молодняк в суточном возрасте не разделяется по полу. В этом же возрасте плотность посадки птицы в клетках уменьшается до 4 гол. в клеточном оборудовании КОН, до 7 гол. в КП-11 и до 8–9 гол. в ПЭ-095. Посадка ремонтного молодняка в цех родительского стада проводится в возрасте 119–120 дней.

Заключительная оценка и отбор ремонтных петушков и курочек проводятся в 178–180 дней. В 180-дневном возрасте ремонтный молодняк переводится во взрослое стадо.

Для интерьерной оценки по развитию молодняка (петушков и курочек) проводят убой не менее пяти голов каждого пола. Оценивают развитие половых органов: у курочек яичника, у петушков семенников. При нормальном половом развитии ремонтные молодки начинают яйцекладку в 23-недельном возрасте.

Интенсивность яйцекладки кур мясных пород к возрасту 300–330 дней снижается до 35–40 %. В этом случае решается сдать птицу на убой или применить принудительную линьку, чтобы увеличить срок продуктивного использования родительского стада и получить большее количество инкубационных яиц.

**Кормление ремонтного молодняка мясных кур.** Продуктивность родительского стада кур мясных пород зависит от качества выращенных ремонтных молодок. Основной показатель живая масса. Она может быть выше или ниже стандарта, что зависит прежде всего от уровня кормления. Кроме уровня кормления, надо знать биологические особенности растущего молодняка. В первый период жизни до возраста 42–56 дней скорость роста цыплят высокая, а затем рост замедляется, и птица склонна к ожирению.

Поэтому уровень кормления ремонтных молодок увязывается с их возрастом, что влияет на нормативные показатели роста. Ремонтный молодняк кур мясных кроссов кормят вволю до 6–7 недель, а с 8-недельного возраста суточная норма корма составляет для курочек 80 г, для петушков – 115 г. В возрасте 10–13 недель суточная дача корма

для курочек увеличивается на 5 г, а для петушков – на 10 г и остается стабильной в этот период.

Ограниченнная суточная норма корма ремонтного молодняка установлена в 14–15 и 17–18-недельном возрасте: курочкам дают 90 и 100 г, а петушкам 135 и 145 г соответственно. В остальные недели выращивания суточная норма корма может повышаться на 5, 10 или 15 г. К возрасту 25–26 недель, когда ремонтный молодняк готовят к переводу во взрослое стадо, норма дачи концентрированного корма увеличивается: для курочек до 150 г, для петушков до 180 г.

Кормят ремонтных молодок в возрасте 1–30 дней полнорационным комбикормом, в 100 г которого содержится 20–21 % сырого протеина и 1,21 МДж обменной энергии, тогда как в комбикорме для исходных линий 21–22 % и 1,26 МДж.

В полнорационных комбикормах для ремонтного молодняка родительских стад в возрасте 31–90 дней должно содержаться в 100 г 1,13 МДж обменной энергии и 17,5 % сырого протеина, а для молодняка исходных линий в возрасте 31–60 дней 1,26 МДж и 20 % протеина и в возрасте 61–90 дней как в корме для молодняка родительских стад бройлеров (1,30–1,34 МДж обменной энергии и 20–21 % сырого протеина).

В период медленного роста молодок и подготовки к половому созреванию (91–180 дней) их корм должен характеризоваться низким содержанием энергии и протеина и высоким содержанием клетчатки: 1,05 МДж обменной энергии, 13,5 % сырого протеина и 7 % клетчатки в 100 г комбикорма. Контроль живой массы ремонтного молодняка мясных кур при выращивании осуществляют еженедельно или через неделю путем взвешивания 1% поголовья методом случайной выборки до кормления. Живую массу цыплят сопоставляют со стандартными данными по кроссу.

Если молодняк к 4-недельному возрасту не набирает нормативную живую массу, срок скармливания комбикорма для первого периода (1–4 недели) продлевают на 47 дней, а если масса выше нормы, суточную дачу корма уменьшают на 5 %.

Высокая продуктивность кур-несушек достигается и таким приемом, как нормированное скармливание кормов молодняку с учетом возраста и живой массы. Его следует применять с 7-недельного возраста, при условии стандартной живой массы птицы.

Переводить на ограниченное кормление молодняк следует постепенно, в течение 3–5 дней. Суточную норму скармливают за один

раз утром. Фронт кормления при этом должен быть не менее 10–12 см, а поения 2–3 см на голову.

Полноценное кормление ремонтного молодняка с ограниченным скармливанием комбикорма обеспечивает в период выращивания нормальный рост птицы, экономию корма и способствует достижению высокой продуктивности и высоких воспроизводительных качеств родительских стад мясных кур.

Основная технологическая группа птицы на бройлерной птицефабрике – цыплята-бройлеры. Их поголовье, а также количество произведенного за год мяса характеризуют мощность предприятия. Число суточных цыплят-бройлеров, которое надлежит принять на выращивание в течение года, зависит от процента их сохранности и живой массы при сдаче на убой. Чем выше эти показатели, тем меньшее поголовье потребуется для птицефабрики заданной мощности.

Другая технологическая группа птицы – родительское стадо бройлеров, поголовье которого определяется потребностью предприятия в инкубационных яйцах для вывода цыплят. При расчете поголовья птицы родительского стада следует также учитывать яйценоскость кур, сроки их использования, сохранность и зоотехническую выбраковку, процент использования яиц на инкубацию, оплодотворенность и выводимость яиц.

*Таблица 50 – Основные показатели содержания птицы родительского стада*

Показатель	Значение
На одну комплектуемую голову родительского стада кур принимают на выращивание отсортированных по полу суточных цыплят, гол.: курочек	1,3–1,4
петушков	4,0–4,5
Использование яиц на инкубацию % от кур родительского стада	92
от кур и исходных линий	90
Вывод молодняка, %: родительского стада	82
из яиц кур прародительского стада	80
Сохранность взрослой птицы за период содержания, %	98
Выбраковка взрослой птицы, %	10

Взрослых кур родительского стада обычно используют в течение 35 недель с 26- и до 61-недельного возраста. Содержать кур более длительный период нецелесообразно из-за значительного снижения яйценоскости, оплодотворенности яиц и сокращения поголовья птицы. Основные показатели содержания птицы родительского стада представлены в таблице 50.

Для пополнения родительского стада выращивают ремонтный молодняк. Поскольку для выращивания бройлеров используют только гибридных цыплят мясных кроссов, то родительское стадо обеспечивают ремонтным молодняком конкретных родительских форм, производящих инкубационные яйца для вывода гибридного молодняка. Так, в случае применения кросса «Смена-7» в родительском стаде в качестве отцовской формы используют двухлинейных петушков породы корниш Г<sub>56</sub>, характеризующихся высокой мясной продуктивностью и белым доминантным цветом оперения, а в качестве материнской формы – двухлинейных курочек породы белый плимутрок Г<sub>78</sub>, обладающих наряду с удовлетворительными мясными качествами хорошими воспроизводительными способностями. При выращивании ремонтного молодняка курочки отцовской формы и петушки материнской формы оказываются лишними, так как в дальнейшем их не используют.

*Таблица 51 – Примерный процент отбора и смертности птицы в разные возрастные периоды*

Возраст птицы, недель	Родительское стадо			
	процент отбора птицы		процент смертности птицы	
	корниш	плимутрок	корниш	плимутрок
0–6	37	85	2	2
6–19	75	95	1,5	1,5
19–26	90	97	1,5	1,5
% селекции от принятых на выращивание цыплят	25	77	–	–

В практике бройлерных хозяйств суточный ремонтный молодняк сортируют по полу и оставляют на выращивание только необходимое поголовье петушков и курочек определенных родительских форм. Эту технологическую особенность нужно учитывать при расчете поголовья ремонтного молодняка для родительского стада бройлеров.

Справочные данные по нормативам выращивания ремонтных петушков и курочек родительского стада бройлеров приведены в таблице 51.

Для определения поголовья птицы различных технологических групп, например для бройлерной птицефабрики мощностью 10 тыс. т мяса бройлеров в год, проводят следующие расчеты.

В начале уточняют среднюю живую массу бройлеров, сдаваемых на убой. Она зависит от кросса, используемого на предприятии, срока выращивания бройлеров, способа выращивания и некоторых других особенностей технологии. В среднем при 6-недельном сроке выращивания бройлеров кросса «Смена-7» можно запланировать среднюю живую массу в конце выращивания 2 кг. В этом случае на птицефабрике заданной мощности потребуется вырастить за год 5 млн. бройлеров ( $10\ 000\ 000\text{ кг} : 2\text{ кг} = 5\ 000\ 000\text{ голов}$ ). С учетом 97 % сохранности поголовья за период выращивания потребуется суточных цыплят-бройлеров 5 155 000 голов.

Далее определяют величину одной партии суточных бройлеров, которая должна соответствовать вместимости одного зала или бройлерника, если он не разделен на залы. Поскольку бройлерник или зал комплектуют цыплятами только одной партии, то численность ее должна соответствовать числу птице-мест в зале (бройлернике). Не следует планировать залы слишком большой вместимости, так как это потребует увеличения поголовья цыплят одной партии и в некоторых случаях – поголовья птицы родительского стада, что экономически невыгодно. Чем крупнее птицефабрика, тем большую величину партии бройлеров можно запланировать. Для птицефабрики заданной мощности приемлема величина партии суточных цыплят – 24 300 голов, что соответствует вместимости типового бройлерника размером 18 x 96 м с полезной площадью 1620 м<sup>2</sup> при выращивании бройлеров на глубокой подстилке. Необходимо учитывать рекомендуемую плотность посадки бройлеров для различных весовых категорий (таблица 52).

Таблица 52 – Рекомендуемая плотность посадки бройлеров, голов/м<sup>2</sup>

Живая масса, г	Способ выращивания	
	на полу	в клетках
900–1500	34,0 – 23,0	39,0 – 34,0
1500–2500	23,0 – 13,8	34,0 – 19,0
2500–4000	8,7	–

Следующий этап – определение потребности в инкубационных яйцах для вывода цыплят одной партии. При выводе цыплят, равном 82 %, число инкубационных яиц составит 29 634. Однако не все яйца пригодны для инкубации. С учетом процента яиц, используемых на инкубацию (для родительского стада он составляет 92 %), находят общее число яиц, необходимых для вывода молодняка одной партии, – 32 211. Такое число яиц нужно собрать в течение не более шести дней, что обусловлено максимальным сроком хранения инкубационных яиц. Однако период, в течение которого нужно собрать инкубационные яйца в требуемом количестве, может быть значительно меньше – 1–2 дня. Он определяется делением числа дней в году на число партий цыплят, а последнее – делением всего поголовья суточных цыплят на величину одной партии суточных цыплят. В данном случае число партий бройлеров составит 212 ( $5\ 155\ 000 / 24\ 300$ ), а разрыв между партиями – 1,7 дня ( $365 : 212$ ). При интенсивности яйценоскости кур родительского стада 67 % среднегодовое поголовье кур составит около 29 тыс. голов.

Число птице-мест для кур родительского стада определяют исходя из коэффициента оборота стада, равного 1,2–1,3, который служит комплексным показателем отхода птицы за период ее эксплуатации и продолжительности ее использования. Оно составит около 34 800 ( $29\ 000 \times 1,2$ ). Число петухов рассчитывают по половому соотношению, которое составляет 1 : 8 при клеточном содержании и 1 : 9 – при напольном.

### ***Контрольные вопросы***

1. Как определяется мощность бройлерной птицефабрики?
2. Каким показателем определяется размер родительского стада на бройлерной птицефабрике?
3. Как рассчитать вместимость одного бройлерника?
4. Чем обусловлен излишек производства инкубационных яиц в родительском стаде на бройлерной птицефабрике?
5. В каком возрасте осуществляется перевод ремонтного молодняка бройлерных кроссов из птичников для выращивания в птичники для содержания взрослой птицы при клеточном и напольном содержании?
6. Укажите сроки эксплуатации кур родительского стада бройлеров, их продуктивные и воспроизводительные качества?

7. Какова нормативная плотность посадки порционных, средних и крупных мясных бройлеров при выращивании на глубокой подстилке?

8. Сделайте заключение о целесообразности содержания родительского стада на одной птицефабрике, или содержания одного родительского стада, обеспечивающего инкубационными яйцами несколько птицефабрик.

**Задание 1.** Рассчитайте среднегодовое поголовье птицы родительского стада для птицефабрики мощностью 10 тыс. т мяса бройлеров в год.

Расчеты проведите в следующей последовательности:

1. Требуется суточных цыплят в год \_\_\_\_ голов.

2. Размер партии суточных цыплят-бройлеров \_\_\_\_ голов.

3. Число яиц, закладываемых на инкубацию для вывода одной партии цыплят, \_\_\_\_.

4. Общее число яиц, необходимых для вывода одной партии цыплят, \_\_\_\_.

5. Число партий бройлеров в год \_\_\_\_.

6. Разрыв между двумя смежными партиями бройлеров в год \_\_\_\_ дней.

7. Суточный сбор инкубационных яиц \_\_\_\_.

8. Среднегодовое поголовье кур родительского стада \_\_\_\_.

*Таблица 53 – Начальное поголовье птицы технологических групп на птицефабрике мощностью \_\_\_\_\_ тыс. т. мяса бройлеров в год*

Группа птицы	Число голов	Сохранность		Отбраковано		Переведено в старшую группу
		%	голов	%	голов	
Бройлеры						
Родительское стадо:						
куры						
петухи						
всего						
Ремонтный молодняк при выращивании с разделением по полу -						
в возрасте 0–6 нед.:						
курочки						

*Продолжение таблицы 53*

петухи					
всего					
в возрасте 6–19 нед.:					
курочки					
петухи					
всего					
в возрасте 19–26 недель:					
курочки					
петухи					
всего					

**Задание 2.** Используя данные таблиц 33, 34, рассчитайте начальное поголовье кур и петухов родительского стада, ремонтного молодняка при раздельном и совместном выращивании петушков и курочек. Данные запишите по форме (таблица 53).

**Задание 3.** Определите число суточных цыплят, которое можно получить от одной несушки родительского стада, а также от одной несушки материнской линии отцовской формы прародительского стада. Данные запишите по форме (таблица 54).

*Таблица 54 – Расчет числа суточных цыплят, полученных от одной курицы-несушки родительского и прародительского стада*

Показатель	Материнская форма родительского стада	Материнская линия отцовской формы прародительского стада
Яйценоскость, шт.		
Число яиц, пригодных для инкубации		
Число оплодотворенных яиц		
Число выведенных цыплят		

**Задание 4.** Рассчитайте годовую потребность в инкубационных яйцах, необходимых для вывода ремонтного молодняка отцовской и материнской форм родительского стада. Данные запишите по форме (таблица 55).

*Таблица 55 – Расчет годовой потребности в инкубационных яйцах для вывода ремонтного молодняка родительского стада бройлеров*

Показатель	Форма родительского стада	
	отцовская	материнская
Суточные цыплята, гол		
Число яиц, заложенных на инкубацию		
Число яиц		

**Задание 5.** Сделайте расчеты движения поголовья кур родительского стада в одном птичнике, считая, что возраст птицы на 1 января составляет 6 месяцев. Определите производство инкубационных яиц по месяцам и за год. Данные запишите в таблицу 56.

**Задание 6.** Определите плотность и сроки комплектования родительского стада. Рассчитайте производство инкубационных яиц в цехе родительского стада за год. Данные запишите в таблицу 57.

Таблица 56 – Движение поголовья и производство инкубационных яиц в птичнике  
на \_\_\_\_\_ тыс. голов в течение года

Месяц	Возраст кур. мес.	Поголо-вье на начало месяца	Выбыло за ме-сяц		Поступило. гол.	Среднее поголовье за месяц	Яйценос-кость на среднюю несушку,	Валовый сбор. тыс. шт.	% инку-бацион-ных яиц	Произ-водство инкуб. яиц, тыс. шт.
			%	гол.						
Январь			2,5				20		75	
Февраль			1,2				26		96	
Март			1,2				26		96	
Апрель			1,1				24		95	
Май			1,1				22		94	
Июнь			1,2				21		93	
Июль			1,2				19		92	
Август			1,2				18		91	
Сентябрь			1,3				15		90	
Октябрь			–				–			
Ноябрь			–				–			
Декабрь			–				10			
Итого										

Таблица 57 – Производство яиц в цехе родительского стада бройлеров, тыс. шт.

Месяц	Месяцы комплектования и число птичников				Всего по цеху
	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)	
Январь					
Февраль					
Март					
Апрель					
Май					
Июнь					
Июль					
Август					
Сентябрь					
Октябрь					
Ноябрь					
Декабрь					
Итого					

## 10 ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Цель занятия:** изучить технологические особенности выращивания цыплят-бройлеров в условиях бройлерной птицефабрики. Освоить методику технологических расчетов производства мяса бройлеров при различных вариантах технологии.

**Содержание темы.** Бройлерами называют молодых цыплят любого пола, специально выращенных на мясо до возраста 6–7 недель, имеющих нежное мясо, мягкую, эластичную, гладкую кожу, мягкие хрящи грудного костяка (англ. to broil запечь на огне, углях).

В настоящее время бройлерное производство развивается успешно: созданы высокопродуктивные мясные кроссы; срок выращивания 6–7 недель; живая масса достигает 2,0–2,2 кг при затратах корма 1,7–2,03 кг на 1 кг прироста. Однако поиск новых приемов сокращения сроков выращивания, повышения живой массы и снижения затрат корма на 1 кг прироста продолжается.

**Напольная технология выращивания цыплят-бройлеров.** В бройлерном производстве основным способом выращивания цыплят считается напольный. Цыплята содержатся на глубокой подстилке с использованием различного подстилочного материала. Чаще всего бройлеров выращивают в одноэтажных помещениях без окон с регулируемым по всем показателям микроклиматом. Помещения стандартные, шириной 12 и 18 м, длиной 72, 84 и 96 м, обычно павильонного типа. В птичниках шириной 12 м используют оборудование КРМ-11, а шириной 18 м КРМ-18,5, второе для птичников (таблица 58).

Используют также оборудование ЦБК-10В, ЦБК-20В и др. В последнее время внедряют напольное оборудование фирмы Big Dutchman.

*Таблица 58 – Тип оборудования и вместимость птицы в помещении*

Показатель	Размер птичника, м					
	КРМ-11			КРМ-18,5		
	12x96	12x84	12x72	18x96	18x84	18x72
Вместимость, тыс. гол.	12,0	10,5	9,0	18,0	16,0	13,5

Для того чтобы посадить очередную партию цыплят на выращивание по технологическому графику, помещение надо подготовить. Время для подготовки две недели (14 дней). Помещение очищают от подстилки предыдущей партии, моют, дезинфицируют, ремонтируют инвентарь и оборудование, регулируют вентиляционно-отопительную систему. Подготовленное помещение должно быть прогрето до температуры, при которой температура пола значительно превышает точку росы.

Перед раскладыванием свежей подстилки чаще всего пол посыпают известью-пушонкой из расчета 0,3–0,4 кг на один квадратный метр пола. В качестве подстилочного материала используют измельченную солому, подсолнечную лузгу, волокнистый торф, опилки. Свежую подстилку настилают слоем 4–6 или 5–7 см. Расход подстилки на одну голову при выращивании цыплят составляет 1,5–2 кг, допустимая влажность подстилки не более 20–25 %.

Отбирают на выращивание только жизнеспособных, хорошо стоящих на ногах цыплят, имеющих мягкий живот, заживленное пупочное кольцо, чистое анальное отверстие, с пуховым покровом ин-

тенсивной окраски. Масса суточного цыпленка не должна быть ниже 36 г.

Под каждый брудер высаживают 500–550 цыплят. По периметру брудера на расстоянии 60–70 см ставят ограждение (ширмочки) высотой 40 см. Ограждение снимают не одновременно: там, где под брудером сильные цыплята, через 4–5 дней, а где слабые через 7–8 дней. Сильными называют цыплят первой выемки из выводной секции инкубатора, а слабыми цыплят последней выемки. В первые дни выращивания электробрудеры ставят на пол, чтобы обеспечить температуру 33–35 °С. На 3–5-й день брудер поднимают на 10 см от пола, с 6- до 10-дневного возраста цыплят на 30 см, а с 11-дневного до одного метра от пола.

В период выращивания брудеры ежедневно поднимают и опускают 3–4 раза, чтобы проветрить место нахождения цыплят и отобрать слабых, падеж и больных.

Применяют общезальный или комбинированный обогрев помещения. Используют электрические брудеры БП-1 и БП-1А. В первые дни жизни (семь дней) в связи с недостаточной теплорегуляцией организма температура тела цыплят на 1–2 °С ниже нормы, поэтому в помещении (птичнике) важно обеспечить оптимальную температуру и влажность (таблица 59).

Температурный режим необходимо увязывать с поведением птицы. Так, при оптимальной температуре цыплята спокойны, размещаются по всей площади пола. А если температура понижена, бройлеры сбиваются в плотные группы (кучи), пищат. При высокой температуре цыплята много пьют, становятся вялыми, стараются уйти подальше от брудеров.

Влажность воздуха в начале периода выращивания следует поддерживать 65–70 %, а в конце 60–65 %. Повышенная влажность воздуха способствует заболеванию цыплят кокцидиозом и аспергиллезом. При недостаточной влажности подстилка становится сухой и пыльной, ухудшается аппетит птицы, замедляется рост, оперение становится сухим, ломким. Большую роль в процессе роста и развития цыплят играют продолжительность дня и интенсивность освещения. Продолжительность светового дня составляет обычно 24 ч, а интенсивность освещения по мере роста цыплят уменьшается (таблица 60).

Для стимуляции аппетита у цыплят используют программу: 23 ч света 1 ч темноты. В бройлерных хозяйствах используются следую-

щие режимы прерывистого освещения (с 3-недельного возраста): 3 ч темноты 1 ч света; 3 ч темноты 2 ч света; 2 ч темноты 2 ч света; 2 ч темноты 1 ч света.

*Таблица 59 – Режим температуры и влажности в бройлерниках*

Возраст бройлеров, дней	Температура, °С		Относительная влажность, %
	в помещении	под брудерами, у края зонта (5 см от подстилки)	
1–5	26–24	35–33	70–65
6–12	23–22	32–30	70–65
13–20	22–21	29–25	65
21–30	21–20	25–22	65
31–42	19–18		60

*Таблица 60 – Световой режим при выращивании бройлеров (в птичнике без окон)*

Возраст цыплят, дней	Продолжительность освещения, ч	Освещенность помещений, лк	
		С 6 до 23 ч	С 23 до 6 ч
1–7	24	20	15
8–21	24	15	10
22–42	24	10	5

Можно выращивать цыплят с месячного возраста при красном свете или при освещении только кормушек. Это предотвращает расклев и способствует более спокойному поведению цыплят. По исследованиям В.И. Коноплевой, при освещении только кормушек прирост цыплят был выше на 11 %, затраты корма снизились на 9 % по сравнению с выращиванием при обычном освещении.

Воздухообмен в помещении для выращивания цыплят должен быть таким, чтобы обеспечить физиологическую потребность птицы в кислороде, удалить избыток тепла, влаги, а также пыль и вредно действующие газы.

Нормы воздухообмена для цыплят рассчитаны с учетом плотности посадки 18 голов на один квадратный метр пола, живой массы и сезона года. Так, летом надо подавать 3–5, зимой 1,5–2,5 м<sup>3</sup> воздуха в час на 1 кг живой массы цыплят.

При плохой вентиляции в бройлерниках (помещениях) накапливаются вредно действующие газы. Установлены предельно допустимые

мые концентрации вредных газов: углекислоты 0,2 %, аммиака 0,01 мг/л, сероводорода 0,005 мг/л.

**Технология выращивания цыплят-бройлеров в клетках.** Способ содержания цыплят-бройлеров в клетках имеет преимущества перед напольным содержанием:

- в 1,5–2 раза увеличивается поголовье в помещении;
- снижаются расходы корма на 1 кг прироста;
- улучшается эпизоотическое состояние предприятия;
- несколько снижается трудоемкость операции по отлову птицы;
- повышается культура производства.

Для выращивания цыплят-бройлеров применяют клеточное оборудование: КБУ-3, БКМ-3, БКМ-3Б, 2Б3, КБМ-2, КП-АМ, КП-18М, «Урал», КП-25. А также оборудование фирмы Big Dutchman.

При выращивании цыплят в клетках помещение подготавливается к приему новой партии так же, как и в случае напольной системы содержания. Весь комплекс работ выполняется в последовательности. Не менее чем за сутки до посадки цыплят на выращивание в помещении необходимо создать требуемый температурно-влажностный режим. Поилки устанавливаются на уровне 50–60 мм от пола клетки до верхнего среза и заполняются водой. Кормушки на 2/3 заполняются кормом, который скармливают после 5-дневного возраста; верхняя часть корма слой 10–15 мм по питательности должен быть рассчитан на цыплят первого возраста (до 5 дней).

На пол каждой клетки стелют бумажные коврики («пеленки»), на них насыпают 80–100 г корма. Через 3–5 дней «пеленки» убирают и сжигают. Обходятся и без бумажных «пеленок», устилая пол листовой резиной с отверстиями диаметром 16 мм, сделанными с интервалом 5–6 мм. Принимают цыплят на выращивание либо во все ярусы, либо в верхний и средний, либо только в верхний или только в средний. Такое решение принимают с учетом опыта в конкретных условиях и в определенный период года. Рассадка цыплят во все ярусы проводится в возрасте 8–10 дней.

Плотность посадки оказывает влияние на качество бройлеров и конечного продукта. Повышенная плотность приводит к стрессу, отрицательно сказывается на состоянии здоровья бройлеров и как результат снижает рентабельность производства. Плотность посадки бройлеров зависит от конечной живой массы в предубойный период (таблица 61). Особое внимание следует уделять соблюдению темпе-

ратурно-влажностного режима, постоянно контролируя показатели (таблица 62).

*Таблица 61 – Плотность посадки бройлеров в зависимости от живой массы*

Живая масса, кг	Плотность посадки, гол./м <sup>2</sup>	Живая масса, кг	Плотность посадки, гол./м <sup>2</sup>	Живая масса, кг	Плотность посадки, гол./м <sup>2</sup>
1,0	34,2	1,8	19,0	2,2	15,6
1,4	24,4	2,0	17,1	2,6	13,2

*Таблица 62 – Температурный режим при выращивании бройлеров в клетках*

Возраст, дней	Температура в помещении, °C	Температура в клетке, °C	Влажность воздуха, %
1–7	30–28	34–33	60–70
8–14	28–26	30–32	
15–21	26–24	28–26	
22–30	24–20	26–24	
31–42	20–22	24–22	
43–56	18–20	20–18	

Если температура и влажность воздуха меняются, это отрицательно сказывается на состоянии цыплят: так, при пониженной температуре и повышенной влажности воздуха происходит потеря организмом птицы тепла; при влажности выше 80 % и высокой температуре у цыплят снижается аппетит, они тяжело дышат, вид у них вялый; при низкой влажности оперение взъерошенное, ломкое, сухое, цыплята потребляют больше воды.

На рост бройлеров оказывает влияние и воздухообмен в птичнике. Норма воздухообмена зависит от массы цыплят и сезона года. Так, рекомендуется подавать воздух зимой из расчета 1,5–2,0 м<sup>3</sup>/ч на один килограмм живой массы, а летом 4,8–9 м<sup>3</sup>/ч. Скорость движения воздуха при подаче 0,3–0,6 м/с зимой и 1,2 м/с летом. Содержание вредных газов должно соответствовать нормам: углекислоты 0,2 % по объему, аммиака – 0,01 мг/л, сероводорода – 0,005 мг/л.

**Раздельное по полу выращивание цыплят-бройлеров.** Это прогрессивный способ выращивания, но производственники не всегда его используют, несмотря на то что он позволяет получать больше

продукции. При этом способе выращивания цыплят следует разделять по полу.

Пол можно определить несколькими методами: японским по картине половых органов цыплят в суточном возрасте, но не позднее, чем через 12–15 ч после вывода; методом полового диморфизма в акустических сигналах бедствия; по скорости роста оперения в суточном возрасте и в 8–9 дней (у петушков длиннее рулевые (хвостовые), а у курочек маховые перья); разделение на петушков и курочек по цвету пуха и скорости роста маховых перьев первого порядка крыла (у аутосексных кроссов).

В литературных источниках сообщается, что петушки растут интенсивнее, чем курочки, к концу выращивания их масса на 20–25 % больше и на 1 кг прироста затрачивается на 9,5–10 % меньше корма.

О целесообразности раздельного по полу выращивания цыплят говорит и то, что уже в суточном возрасте есть различие по живой массе цыплят. С возрастом различие увеличивается. При раздельном выращивании можно увеличить плотность посадки, особенно курочек выделять на одну голову  $320 \text{ м}^2$ . Кроме этого, при раздельном способе выращивания появляется возможность увеличить выход мяса птицы с 15,3 до 34,1 кг/м<sup>2</sup> в группах самочек и с 14,5 до 31,5 кг/м<sup>2</sup> – в группах самцов.

Рентабельность бройлерного производства повышается, если в суточном возрасте рассортировать цыплят по живой массе и выращивать раздельно, условно назвав их равновесными сообществами.

**Кормление цыплят-бройлеров.** Цыплята-бройлеры отличаются от других видов сельскохозяйственной птицы высокой, генетически обусловленной скоростью роста и эффективным использованием питательных веществ комбикормов. Они в 1,5–2 раза лучше других животных превращают кормовой белок в пищевой, поэтому их надо кормить полноценными комбикормами, сбалансированными по всем питательным веществам.

В кормлении цыплят, в зависимости от возраста, различают две или три фазы. При двухфазовом кормлении первая фаза 1–4-я недели, вторая с 5-недельного возраста, а при трехфазовом кормлении выделяют стартовый (1–21-й день); ростовой (22–35-й день) и финишный (35 дней и старше) периоды. При двух- и трехфазовом кормлении используются комбикорма разной питательности (таблица 63). Кормить цыплят следует сразу после посадки в клетку.

*Таблица 63 – Питательная ценность комбикорма для бройлеров, %*

Компоненты	Возраст бройлеров, недель				
	Цыплята-бройлеры (2 фазы кормления)		Цыплята-бройлеры (3 фазы кормления)		
	1–4	5 и старше	1–3	4–5	6–7
Обменная энергия в 100 г:					
ккал	310	320	310	315	320
кДж	1297	1339	1397	1318	1339
Сырой протеин	23,0	21,0	23	21	20
Сырая клетчатка	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Кальций	1,0	1,2	1,0	1,1	1,2
Фосфор	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Натрий	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

В первую неделю выращивания цыплятам дают корм из кормо-раздаточных линий и насыпают его на подстилку клетки.

Кормить бройлеров в первый период лучше комбикормами в виде крупки крупностью 1–2,5 мм, а во второй период крупкой с гранулами 1–3,5 мм или гранулами диаметром 3–3,5 мм и длиной 2–3 мм. Цыплятам нужно обеспечить фронт кормления 3,2 см/голов и фронт поения 2 см/голову.

*Таблица 64 – Живая масса, среднесуточный прирост и затраты корма при выращивании бройлеров*

Возраст цыплят, недель	Живая масса в конце недели, г	Количество корма, г/гол. в сутки	Общее количество корма за недели выращивания, г/гол.	Среднесуточный прирост за неделю, г	Затраты корма на прирост за недели выращивания, г/гол.
Первая	164	33	143	17,57	0,87
Вторая	432	69	823	27,93	1,21
Третья	820	100	1137	37,14	1,39
Четвертая	1296	127	1852	44,86	1,51
Пятая	1825	152	2941	50,97	1,61
Шестая	2370	172	4085	55,45	1,72
Седьмая	2914	187	5348	58,67	1,84
Восьмая	3453	203	6721	60,96	1,95

Необходимо систематически контролировать качество и количество потребляемого цыплятами корма. Рост цыплят – это показатель полноценного кормления. Если цыплята отстают в росте, особенно в возрасте 3–4 недели, необходимо продлить кормление стартовым комбикормом еще на 4–7 дней за счет сокращения финишного периода.

В.И. Фисинин, И. А. Егоров и др. приводят структуру комбикорма, рассчитанного на среднесуточный прирост 40 г и на прирост выше 50 г для бройлеров кросса «Смена-4» (таблица 64). Эффективность выращивания бройлеров, как пишут эти исследователи, зависит от нормы дачи корма. Так, следует давать в сутки на одну голову в первую неделю 20 г, во 2-ю – 30, 3-ю – 55, 4-ю – 80, 5-ю – 95, 6-ю – 105, 7-ю – 120, 8-ю – 130 г. При такой структуре комбикорма (таблица 46) и норме дачи корма живая масса цыплят была 2,2 кг, затраты корма составили 1,9 кг на 1 кг прироста.

В настоящее время в период выращивания цыплят кормят вволю. Птица, имея постоянный доступ к корму, проводит у кормушек много времени и, уже насытившись, продолжает клевать корм, зачастую выбрасывая его из кормушки, что вызывает потери. И если при напольном выращивании часть (20–30 %) рассыпанного корма поедается птицей, то при клеточном содержании весь разбросанный корм теряется.

Установлено, что через желудочно-кишечный тракт цыплят корм проходит в течение 2–3 ч, после чего у птиц появляется чувство голода. Чередование свободного доступа к корму и ограничения доступа вырабатывает у цыплят стойкий стереотип. Цыплята лучше едят корм, меньше его рассыпают.

Режим периодического кормления при выращивании бройлеров рекомендуется применять со 2-й недели, доступ к корму определяется одним часом через 2 ч перерыва, что обеспечивает кратность кормления 8 раз в сутки.

Периодический режим кормления цыплят-бройлеров можно применять как при напольном, так и при клеточном содержании, при условии, что живая масса цыплят соответствует стандартным нормам.

**Технологические расчеты.** Выращивают бройлеров крупными партиями в птичниках на полу с использованием глубокой подстилки или сетки и в залах, оборудованных клеточными батареями (таблица 65).

*Таблица 65 – Технологические нормативы выращивания бройлеров разными способами*

Показатель	Способ выращивания	
	на полу	в клетках
Плотность посадки на 1 м <sup>2</sup> , гол.:		
помещения	14–34	
клетки	–	16–39
Срок выращивания, недель	5–9	5–7
Сохранность бройлеров, %	95–97	95–98
Живая масса бройлера в конце выращивания, кг	1,5–2,5	1,5–2,5
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,8–2,2	1,7–2,1
Вместимость одного помещения, тыс. голов	20–40	40–60
Профилактический перерыв, недель	2	2

Количество произведенного мяса бройлеров в живой массе в расчете на 1 м<sup>3</sup> площади помещений при клеточном выращивании значительно больше, чем при напольном.

Для определения количества мяса бройлеров, получаемого с 1 м<sup>2</sup> площади помещений, необходимо валовое производство мяса бройлеров разделить на общую площадь производственных помещений в цехе выращивания. Валовое производство мяса бройлеров находят умножением средней предубойной массы бройлеров на число бройлеров, выращенных за год. Общую площадь помещений в цехе выращивания бройлеров определяют суммированием площадей каждого помещения. Если размеры всех помещений одинаковые, то площадь одного помещения умножают на общее количество залов или птичников.

Для напольного выращивания бройлеров обычно используют птичники стандартных размеров 12 x 84, 12 x 102 и 18 x 96 м.

Клеточные батареи размещают в залах различных размеров и зависимости от типа клеточных батарей, плотности посадки, а также величины каждой партии птицы. В связи с этим площадь одного помещения рассчитывают делением его проектной вместимости на число бройлеров, приходящихся на 1 м<sup>2</sup> площади помещения. При определении последнего показателя нужно исходить из размеров клеток,

количества размещенных в них цыплят, площадей, занятых батареями и рабочими проходами (таблица 66).

Для расчета необходимого числа птичников (залов) в цехе выращивания бройлеров нужно общее поголовье бройлеров в соответствии с заданием разделить на поголовье бройлеров, которое можно вырастить в одном помещении за год. При этом надо учитывать вместимость каждого помещения и его оборот (число партий бройлеров, которое можно вырастить в одном помещении за год). Оборот помещения определяют, исходя из срока выращивания бройлеров и продолжительности профилактических перерывов.

*Таблица 66 – Технологическая характеристика клеточных батарей для выращивания цыплят-бройлеров*

Показатель	Марка клеточных батарей					
	КБУ-3	КБМ-2	БКМ-3	P-15	БГО-140	2Б-3
Число ярусов	3	4	3	1	1	2
Ширина батареи, м	1,52	1,29	2,10	2,08	2,08	1,91
Размеры клетки, мм:						
ширина	910	700	900	2080	2000	1830
глубина	450	455	600	993	1000	980
Площадь одной клетки, м <sup>2</sup>	0,41	0,32	0,56	2,06	2,00	1,79
Плотность посадки, голов в одной клетке	14	10	19	70	70	62
Расстояние, м:						
между рядами клеточных батарей	0,70	0,70	0,55	0,55	0,55	0,55
между клеточной батареей и боковой стеной здания	1,00	0,80	1,00	0,80	0,80	0,80
между клеточной батареей и торцевой стеной здания со стороны загрузки кормов	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
между клеточной батареей и торцевой стеной здания со стороны удаления помета	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Например, вместимость каждого зала при клеточном выращивании составляет 24 тыс. бройлеров. Если для выращивания бройлеров отводят шесть недель, а профилактический перерыв устраивают

на две недели, то период, необходимый для выращивания бройлеров одной партии и подготовки помещения, составит восемь недель. Число партий бройлеров, выращенных в одном помещении за год, в данном случае будет равно 6,5 (52/8). Число бройлеров, которых можно вырастить в одном помещении за год, составит 156 тыс. голов (24 000 x 6,5).

Один из важнейших показателей, связанных с эффективностью производства мяса бройлеров, – срок их выращивания. С возрастом скорость роста бройлеров заметно снижается и существенно увеличиваются затраты корма на прирост живой массы. В связи с этим в бройлерной промышленности существует тенденция к сокращению сроков выращивания мясных цыплят.

Показатель, характеризующий оптимальные сроки выращивания бройлеров, – максимальное количество мяса, полученного с единицы площади. Расчет этого показателя нужно проводить при разной начальной плотности посадки. Можно использовать и одинаковую конечную плотность посадки бройлеров, выраженную живой массой бройлеров на 1 м<sup>2</sup> площади помещения. Однако результаты в том и другом случае будут несколько различаться.

Перспективный прием в технологии производства мяса бройлеров – раздельное выращивание петушков и курочек, которые имеют различную скорость роста. Живая масса петушков в 8-недельном возрасте на 20–25 % выше, чем курочек. При раздельном выращивании сохранность бройлеров возрастает (на 3–5 %), птица лучше использует корм, тушки имеют более высокие товарные качества и более выравнены по массе. При этом способе выращивания петушков можно убивать на неделю раньше, чем курочек. Раздельное выращивание петушков и курочек по сравнению с совместным обеспечивает увеличение живой массы курочек на 8–10 %, а петушков – на 3–5 %. В итоге производство мяса бройлеров в расчете на единицу производственной площади и в целом на предприятии повышается.

Каждый специалист должен владеть методикой расчета производственных показателей и уметь их анализировать. В таблице 67 приведены первичные результаты выращивания бройлеров по нескольким партиям. В качестве примера ниже дается порядок расчетов основных показателей выращивания бройлеров по одной партии.

Таблица 67 – Данные по выращиванию бройлеров различных партий

Показатель	Партия			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Принято на выращивание, гол.	20 000	21 150	20 000	20 000
Выращено бройлеров, гол.	19 260	18 642	19 321	19 300
Общая живая масса бройлеров, переданных на убой, т	30,4	29,5	32,3	30,1
Затраты корма на выращивание всех бройлеров, т	85,9	86,1	75,6	61,9
Срок выращивания бройлеров, нед	5	6	5	5
Произведено мяса (в потрошеном виде), т	21,3	20,5	22,7	21,4
В том числе:				
I категории	8,6	7,8	11,5	9,8
II категории	12,4	12,1	11,2	11,6
нестандарт	0,3	0,6	–	–

Сохранность бройлеров рассчитывают по отношению выращенного поголовья к поголовью цыплят, принятых на выращивание:

$$\frac{20\ 000 - 100\ \%}{19\ 260 - x}$$

$$x = \frac{19260 \times 100}{20000} = 96,3\ \%$$

Среднюю живую массу бройлера находят делением общей живой массы бройлеров, переданных на убой, на поголовье выращенных бройлеров: 30,4 т, или 30 400 кг : 19 260 = 1,58 кг.

Среднесуточный прирост живой массы вычисляют делением среднего прироста одного бройлера на число дней выращивания. В данном случае прирост живой массы одного бройлера за период выращивания составит: 1580 г – 40 г (масса суточного цыпленка) = 1540 г. Следовательно, среднесуточный прирост живой массы будет равен 44 г (1540 : 35).

Затраты корма на 1 кг живой массы находят делением расхода корма при выращивании всех бройлеров на общую живую массу бройлеров, переданных на убой.

*Таблица 68 – Расчет производственных показателей при напольном и клеточном способах выращивания бройлеров*

Показатель	Способ выращивания	
	на полу	в клетках
Средняя живая масса бройлеров в конце выращивания, кг		
Выращено бройлеров за год, гол.		
Вместимость одного помещения, гол.		
Срок выращивания, нед.		
Профилактический перерыв, нед.		
Цикл выращивания, нед.		
Число партий в год в одном помещении (оборот помещения)		
Число бройлеров, выращенных в одном помещении за год, гол.		
Число помещений		
Марка клеточных батарей		
Плотность посадки на 1 м <sup>2</sup> , гол.:		
клетки		
помещения		
Площадь одного помещения, м <sup>2</sup>		
Общая площадь всех помещений, м <sup>2</sup>		
Затраты корма на 1 кг живой массы, кг		
Средний прирост живой массы бройлера за период выращивания, г		
Затраты корма на выращивание одного бройлера, кг		
Затраты корма на выращивание всех бройлеров, т		
Произведено мяса в расчете на 1 м <sup>2</sup> площади производственных помещений, кг		

### ***Контрольные вопросы***

1. Какова нормативная плотность посадки бройлеров при различных технологиях выращивания?
2. Как рассчитать вместимость помещения при клеточном и напольном выращивании бройлеров?
3. Как рассчитать расход корма на килограмм прироста живой массы бройлеров?

4. Какие показатели характеризуют эффективность выращивания бройлеров?

5. Каковы преимущества клеточной технологии выращивания бройлеров в сравнении с напольной?

**Задание 1.** Рассчитайте поголовье бройлеров на предприятии мощностью 10 тыс. т мяса бройлеров в год при напольных и клеточных способах выращивания. Определите необходимое число помещений, их общую площадь, затраты корма для выращивания всего поголовья, производство мяса бройлеров в расчете на 1 м<sup>2</sup> площади. Полученные данные запишите по форме (таблица 68), проанализируйте их и назовите преимущества и недостатки различных способов выращивания бройлеров.

**Задание 2.** Исходя из данных таблицы 67, рассчитайте показатели, характеризующие эффективность производства мяса бройлеров (таблица 69).

*Таблица 69 – Эффективность производства мяса бройлеров различных партий*

Показатель	Партия			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сохранность поголовья, %				
Средняя живая масса бройлеров, кг				
Среднесуточный прирост живой массы, г				
Затраты корма на 1 кг живой массы, кг				
Выход потрошеных тушек, %				
Произведено мяса, %:				
I категории				
II категории				
нестандарт				

Проанализируйте полученные данные. Назовите возможные причины получения худших показателей по некоторым партиям бройлеров и укажите возможные пути их улучшения.

## 11 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА БРОЙЛЕРОВ

**Цель занятия:** ознакомиться с основными производственными показателями бройлерной птицефабрики. Изучить технологические связи между отдельными производственными цехами и их значение в процессе производства мяса бройлеров на птицефабриках

**Содержание темы.** Производством мяса бройлеров в больших объемах занимаются в крупных специализированных хозяйствах – птицефабрики, где выращивают миллионы голов цыплят и производят тысячи тонн мяса. Мясо бройлеров является ценным продуктом питания, и на него всегда есть спрос, поэтому его стали производить в фермерских и крестьянских хозяйствах для собственных нужд и продажи.

Для расчета взяты исходные конкретные данные (таблица 70).

Родительское стадо кур можно формировать из поголовья суточных цыплят, которые были разделены по полу из расчета 2,5 головы курочек и 5 петушков, или неразделенных по полу 4 головы в среднем на одну переводную голову в 180-дневном возрасте.

Формировать родительское стадо можно и ремонтным молодняком 120-дневного возраста, приобретенным в ГППЗ (репродукторе 1-го или 2-го порядка). Это зависит от многих факторов, но главным является решение производителя.

Из расчета (таблица 71) понятно, какое количество суточных цыплят (петушки и курочки) надо принять на выращивание, чтобы в 180-дневном возрасте иметь 1000 голов курочек и 125 голов петушков. Кроме этого, показано, какое количество курочек и петушков должно быть в 120-дневном возрасте, если их надо покупать для формирования родительского стада.

В то же время надо отметить, что расчетные величины могут быть больше или меньше, все зависит от исходных данных. Высокие показатели при работе с птицей значительно повышают эффективность производства.

**Расчет показателей, определяющих количество бройлеров, сдаваемых на убой.** Валовое производство яиц (таблица 70) 127 056 шт., количество инкубационных яиц при их выходе 80 % составит, штук:

$$x = (127\ 056 \times 80)/100 = 101\ 644.$$

При выводе 82 % количество выведенных суточных цыплят составит, голов:

$$x = (101\ 644 \times 82)/100 = 83\ 348.$$

При выращивании цыплят-бройлеров сохранность составляет 95 %. Количество цыплят, сданных на убой, будет, голов:

$$x = (83\ 348 \times 95)/100 = 79\ 180.$$

*Таблица 70 – Показатели для расчета производства мяса бройлеров\**

Яйценоскость кур за 9 месяцев яйцекладки, шт.	134–140
Пригодность яиц для инкубации, %	80
Вывод молодняка, %	82
Сохранность цыплят, %	95
Количество суточных цыплят для ремонта, гол.:	
курочки	2,5
петушки	5
Выбраковка и падеж, %	16
Половое соотношение	1 : 8

\*Показатели для расчета могут быть и другими величинами, но их реальное значение находится в пределах нормы.

*Таблица 71 – Примерный расчет выхода ремонтного молодняка кур мясных пород для комплектования родительского стада (курочки – 1000 гол., петушки – 125 гол.)*

Показатель	Возрастные группы ремонтного молодняка, дней									
	1–56			57–119			120–180			1–80
	всего	♀	♂	всего	♀	♂	всего	♀	♂	всего
Начальное поголовье, гол.	3125	2500	625	2218	1875	343	1190	1060	130	3125
Сохранность, %	94	94	94	96	96	96	99	99	99	93
голов	2957	2350	587	2129	1800	329	1178	1049	128	2906
Выбраковка и сдача на убой, %	25	25	39	42	39	58	4,4	4,6	2,3	57

Продолжение таблицы 71

голов	719	625	244	939	740	199	53	49	3	1781
Переведено в следующую возрастную группу, голов	2218	1875	343	1190	1060	130	1125	1000	125	1125

Примечание. Приведенные расчеты выполнены в логической последовательности с учетом исходных данных (таблица 64) и при 9-месячной продуктивности родительского стада средней численностью 942 голов (таблица 71).

Таблица 72 – Расчет движения поголовья родительского стада численностью 1000 голов\*

Месяц года	Возраст кур, недель	Начальное поголовье, голов	Выбраковка и падеж		Поголовье на конец года, голов.	Среднее поголовье, голов	Яйценоскость на несушку, штук	Сбор яиц, штук	
			%	голов				Всего	В т.ч. инкубационных
1	26–29	1000	0,5	5	995	997	12	11 976	9581
2	30–33	995	0,8	8	987	991	15	14 865	11 892
3	34–37	987	1,2	12	975	981	18	17 658	14 126
4	38–41	975	1,5	15	960	967	19	18 373	14 698
5	42–45	960	1,5	15	945	952	18	17 154	13 723
6	46–49	945	2,0	20	925	935	16	14 960	11 968
7	50–53	925	2,0	20	905	915	14	12 810	10 248
8	54–57	905	3,0	30	875	890	12	10 680	8544
9	58–61	875	3,5	35	840	858	10	8580	6864
			16,0	160		942	134	127 056	101 644

\*Расчетные величины получены с учетом исходных показателей (таблица 70).

Расчеты показывают, что количество инкубационных яиц от кур родительского стада, а также суточных и сданных на убой цыплят будет неравномерным в месяцы племенного сезона (таблица 73).

*Таблица 73 – Количество инкубационных яиц, суточных цыплят и цыплят, сдаваемых на убой*

Возраст птицы, месяцев	Месяц	Количество инкубационных яиц от валового сбора, штук	Количество суточных цыплят, голов	Количество цыплят, сдаваемых на убой, голов
6–7	Январь	9581	7856	7463
7–8	Февраль	11 892	9751	9263
8–9	Март	14 126	11 583	11 004
9–10	Апрель	14 698	12 052	11 449
10–11	Май	13 723	11 253	10 690
11–12	Июнь	11 968	9814	9323
12–13	Июль	10 248	8403	7983
13–14	Август	8544	7006	6656
14–15	Сентябрь	6864	5628	5347
		101 644	83 348	79 180

Составляются графики закладки яиц на инкубацию, получения суточных цыплят и количества цыплят, сдаваемых на убой.

**Расчет количества инкубационных машин.** При расчете потребности в инкубаторах при сложившихся объемах производства надо знать:

- общее количество яиц, которые надо проинкубировать (таблица 73), 101 644 яйца;

- марку применяемого инкубатора; это может быть «ИУБ 1000»;

- рекомендуемую фазу (количество дней для ввода и вывода цеха инкубации в работу на полную нагрузку и вывод из нее): продолжительность работы инкубатора 365 дней в году минус 30 дней на профилактический перерыв и минус 20 дней на загрузку и разгрузку инкубатора, т.е. 315 дней;

- число рабочих оборотов одной инкубационной машиной за 315 рабочих дней при инкубационном периоде 22 дня:

$$315 : 22 = 14;$$

- количество яиц, которые можно проинкубировать одним инкубатором, штук:

$$14 \times 1000 = 14 000.$$

Тогда требуемое количество инкубаторов составит:

$$101 644 : 14 000 = 7,26 + 1 \text{ (запасной)}.$$

*Итого: 8 инкубаторов.*

Из приведенных данных (таблица 74) видно, что количество яиц, заложенных на инкубацию, и вывод цыплят в месяцы продуктивного периода родительского стада различаются. Сбор яиц на одну инкубируемую партию осуществляется в течение 5–6 дней. На инкубацию заложена 51 партия яиц.

**Расчет потребности в помещениях для 83 348 гол. цыплят-бройлеров.** Для расчета надо знать:

- занятость помещения одной выращиваемой партией, дней:  $42 + 14 = 56$ ;

- число партий цыплят которых можно вырастить и сдать на убой в одном помещении за год, партий:

$$365 \cdot 30 : 56 = 5,98 = 6.$$

Количество цыплят, выращенных и сданных на убой в одном помещении за год, голов:

$$2009 \cdot 6 = 12\,054.$$

Примечание. 2009 гол. самая большая партия. Плотность посадки цыплят-бройлеров при выращивании на глубокой подстилке до 42-дневного возраста составляет 14–18 голов на  $1\text{ м}^2$ .

Тогда для посадки партии суточных цыплят 2009 голов надо иметь

$$2009 : 14 = 143,5\text{ м}^2.$$

Такая площадь может быть при размере зала  $10 \times 14,4\text{ м}$ .

Выбор размера помещений и их количество зависит от принятого решения при используемой технологии в данных условиях хозяйства.

**Расчет потребности в кормах** выполняется с учетом среднего поголовья ремонтного молодняка разного возраста, взрослой птицы и среднего поголовья цыплят, выращенных на убой.

Возраст выращивания ремонтного молодняка и затраты корма приведены в таблице 75.

Таблица 74 – График закладки яиц на инкубацию и вывод цыплят-бройлеров

Месяц	Получено инкуб. яиц, штук	Получение инкуб. яиц в день, шт.	Сбор яиц на 1-ю партию, дней	Количество яиц в 1-й инкуб. партии, шт.	Дата закладки яиц на инкуб.	Количество выведенных цыплят (82%)	Количество цыплят, сданых на убой, гол.
Январь	95 715	309	5	1545	05.01	1267	1203
				1545	10.01	1267	1203
				1545	15.01	1267	1203
				1545	20.01	1267	1203
				1545	25.01	1267	1203
				1545	30.01	1267	1203
Итого						7602	7218
Февраль	11 892	425	5	2009	04.02	1647	1565
				2125	09.02	1742	1655
				2125	14.02	1742	1655
				2125	19.02	1742	1655
				2125	24.02	1742	1655
Итого						8615	8185
Март	14 126	455	5	2155	01.03	1767	1679
				2275	06.03	1866	1772
				2275	11.03	1866	1772
				2275	16.03	1866	1772
				2275	21.03	1866	1772
				2275	26.03	1866	1772
				2275	31.03	1866	1772
Итого						12 980	12 311
Апрель	14 698	490	5	2450	05.04	2009	1908
				2450	10.04	2009	1908
				2450	15.04	2009	1908
				2450	20.04	2009	1908
				2450	25.04	2009	1908
				2448	30.04	2007	1906
Итого						12 052	11 448

Продолжение таблица 74

Месяц	Получено инкуб. яиц, штук	Получение инкуб. яиц в день, шт.	Сбор яиц на 1-ю пар- тию, дней	:Количество яиц в 1-й ин- куб. партии, шт.	Дата закладки яиц на инкуб.	Количество выведенных циплят (82%)	Количество циплят, сдан- ных на убой, гол.	
Май	13 723	443	5	2215	05.05	1816	1725	
				2215	10.05	1816	1725	
				2215	15.05	1816	1725	
				2215	20.05	1816	1725	
				2215	25.05	1816	1725	
				2215	30.05	1816	1725	
	Итого					10 896	10 350	
Июнь	11 968	399	5	2039	04.06	1672	1588	
				1995	09.06	1640	1554	
				1995	14.06	1640	1554	
				1995	19.06	1640	1554	
				1995	24.06	1640	1554	
				1995	29.06	1640	1554	
	Итого					9872	9358	
Июль	10 248	330	6	2047	05.07	1678	1595	
				1980	11.07	1624	1542	
				1980	17.07	1624	1542	
				1980	23.07	1624	1542	
				1980	29.07	1624	1542	
	Итого					8174	7763	
	Август	8544	276	6	1782	04.08	1461	1388
					1656	10.08	1358	1290
					1656	16.08	1358	1290
					1656	22.08	1358	1290
					1656	28.08	1358	1290
Итого						6893	6548	
Сентябрь	6864	208	6	1512	03.09	1299	1178	
			6	1368	09.09	1122	1066	
			6	1368	15.09	1122	1066	
			7	1596	21.09	1308	1243	
			9	2052	30.09	1682	1598	
Итого						6533	6151	

Таблица 75 – Показатели выращивания ремонтного молодняка бройлеров

Возраст ремонтного молодняка		Затраты корма, кг/гол.
дней	недель	
1–56	1–8	3,8
57–119	9–17	6,8
120–180	17–26	8,0

Затраты корма за период выращивания 1–56 дней:

*расчет среднего поголовья:*

$$3125 + 2957/2 = 3041 \text{ гол.};$$

*расчет затрат корма:*

$$3041 \times 3,8 = 11\ 550 \text{ кг.}$$

Затраты корма за период выращивания 56–119 дней:

*расчет среднего поголовья:*

$$2218 + 2129/2 = 2137 \text{ гол.};$$

*расчет затрат корма:*

$$2137 \times 6,8 = 17\ 390 \text{ кг.}$$

Затраты корма за период выращивания 120–180 дней:

*расчет среднего поголовья:*

$$1190 + 1178/2 = 1184 \text{ гол.};$$

*расчет затрат корма:*

$$1184 \times 8,0 = 7100 \text{ кг.}$$

Затраты корма на содержание среднего поголовья курс родительского стада за продуктивный период 26–61 неделя (таблица 53), кг:

$$943 \times 40,5 = 38\ 200.$$

Затраты корма для выращивания цыплят-бройлеров, кг (таблица 54):

$$\begin{aligned}
 & 83\ 348 \text{ количество цыплят, поступивших на выращивание;} \\
 & 79\ 180 \text{ количество цыплят, сдаваемых на убой;} \\
 & 83\ 348 + 79180 = 81\ 264 \times 3,77 = 306\ 400.
 \end{aligned}$$

Общая потребность в комбикорме для содержания и выращивания птицы, т:

$$11,55 + 17,39 + 7,1 + 38,2 + 306,4 = 380,6.$$

*Таблица 76 – Производственные показатели при производстве мяса бройлеров (родительское стадо 1000 гол.)*

Показатель	Значение
Начальное поголовье родительского стада, голов	1000
Получено яиц на несушку за 9 месяцев, штук	132
Инкубационных яиц, штук	104
Валовое производство яиц, штук	127 056
Инкубационных яиц всего, штук	101 644
Количество выведенных цыплят, голов	83 334
Количество цыплят, сданных на убой, голов	79 180
Потребность в комбикорме, т	380,6
Масса потрошеных тушек, т (выход 59,8 %)	94,08

**Расчет производства мяса.** На убой сдается 79 180 гол. цыплят-бройлеров (таблица 73) при средней живой массе 1987 г.

Сначала определяется общая живая масса цыплят, сданных на убой, т:

$$79\ 180 \times 1987 = 157,3.$$

Масса потрошеных тушек (выход 59,8 %), т:

$$157,3 \times 0,598 = 94,08.$$

На основании технологических расчетов получены производственные показатели для родительского стада 1000 гол. (таблица 57).

При расчете годовой потребности в подстилочном материале надо иметь в виду, что на выращивание одного бройлера с суточного до 8-недельного возраста необходимо 1,5 кг подстилки, для выращи-

вания одной ремонтной курочки с 6- до 26-недельного возраста – 5–6, для содержания одной головы птицы родительского стадами – 6–8 кг.

Для определения производительности конвейерной линии цеха убоя и переработки птицы на бройлерном предприятии рассчитывают поголовье всей птицы, поступающей на убой за год, поголовье, которое нужно убивать за один рабочий день и за один рабочий час. Так, чтобы установить мощность конвейерной линии для убоя 5 млн. голов птицы всех возрастных групп, следует выполнить следующие расчеты.

Поголовье, которое нужно убивать за один рабочий день, получают делением мощности убойной линии на число рабочих дней в году при 5-дневной рабочей неделе:

$$5\,000\,000 : 255 = 19\,608.$$

При 8-часовом рабочем дне в течение 7 ч конвейерная линия полностью загружена. Остальное время уходит на загрузку и разгрузку конвейерной линии (два раза в день), мойку и уборку помещения и оборудования. Поголовье, которое нужно убивать за один рабочий час, составит около 3 тыс. голов:

$$19\,608 : 7 = 2801.$$

Таким образом, для убоя 5 млн. голов птицы в год потребуется одна конвейерная линия мощностью 3 тыс. гол/ч при односменной работе цеха.

*Таблица 77– Основные производственные показатели птицефабрики мощностью 10 тыс. т мяса бройлеров в год*

Показатель	Родительское стадо	Ремонтный молодняк в возрасте, недель		Бройлеры	Итого
		0–6	6–19		
Начальное поголовье					
Сохранность птицы, %					
Сдано на убой, гол.					
Средняя живая масса одной головы, кг					

*Продолжение таблицы 77*

Произведено мяса, т:				
в живой массе				
в убойной массе				
Произведено яиц, тыс.				
инкубационных				
пищевых				
Марка и число инкубаторов				
Число птичников (залов)				
Общая площадь птичников (залов), м <sup>2</sup>				
Потребность в подстилке, т				
Потребность в корме за весь период выращивания или содержания, кг на 1 голову				
Потребность в корме для всего поголовья, т				
Мощность конвейерной линии, гол/ч				

***Контрольные вопросы***

1. Как рассчитать оборот помещений при 6-недельном сроке выращивания бройлеров?
2. Какое поголовье молодняка и взрослой птицы следует учитывать для расчета потребности в кормах и подстилочном материале?
3. Птица каких технологических групп поступает в убойный цех на бройлерной и яичной птицефабриках?
4. Как рассчитать убойный выход и среднюю живую массу по одной партии выращенных бройлеров?
5. Как рассчитать мощность конвейерной линии?

***Задание 1.*** Рассчитайте общее количество произведенного мяса на птицефабрике мощностью 10 тыс. т мяса бройлеров в год. Определите число инкубаторов, птичников (залов) для птицы разных технологических групп, их общую площадь, годовую потребность в кормах и подстилочном материале, рассчитайте мощность конвейерной линии. Полученные данные запишите в рабочую тетрадь по форме (таблица 77).

***Задание 2.*** По основным производственным показателям птицефабрики составьте схему технологического процесса производства мяса бройлеров. Различными знаками (кружками или квадратами)

обозначьте цехи предприятия с указанием их мощности, стрелками изобразите технологические связи между ними. Отразите наименование и количество продукции, переданной из одного цеха в другой или в торговую сеть.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столляр. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2005. – 352 с.
2. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе: учебное пособие / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 352 с.
3. Бурдашкина, В.Н. Интенсивные технологии производства яиц и мяса птицы: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 – Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства / В.Н. Бурдашкина, А.И. Дарьин; Пензенский ГАУ. – Пенза: ПГАУ, 2017. – 123 с.
4. Буяров, В.С. Интенсивные технологии в птицеводстве : учебно-методическое пособие / В.С. Буяров, Е.Э. Епимахова, Н.И. Кудрявец. – Горки: Белорусская ГСХА, 2022. – 154 с.
5. Ежова, О.Ю. Технология производства яиц и мяса птицы / О.Ю. Ежова, Л.Н. Бакаева, А.С. Мустафина. – Оренбург: ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН», 2022. – 159 с.
6. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – Москва: Агропромиздат, 2003. – 456 с.
7. Киселев, Л.Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы / Л.Ю. Киселев, В.Н. Фатеев. – Москва: Колос, 2005. – 112 с.
8. Кормление животных: учебник для вузов / Под ред. И.Ф. Драганова, Н.Г. Макарцева, В.В. Калашникова и др. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – Т. 2. – 565 с.
9. Кошиш, И. И. Птицеводство / И.И. Кошиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. – Москва: Колос, 2007. – 407 с.
10. Лебедько, Е.Я. Птицеводство в фермерских и приусадебных хозяйствах: Учебное пособие для СПО / Е.Я. Лебедько, Г.С. Лозовая, Ю.В. Аржанкова. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 320 с.
11. Макарцев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов. / Н.Г. Макарцев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга, 2012. – 640 с.

12.Петрянкин Ф.П. Производство продуктов животноводства на малых и средних фермах: учебное пособие / Ф.П. Петрянкин // Саратов, 2018. –168 с.

13.Попов, И.И. Птицеводство: Искусственное осеменение в птицеводстве: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния / И.И. Попов, С.А. Шабанова, Ю.В. Шошина; МСХ РФ, СПБ ГАУ. – Санкт-Петербург: СПБ ГАУ, 2022. – 91 с.

14.Птицеводство: практикум / Ю.В. Матросова, О.А. Власова, Д.С. Брюханов [и др.]; МСХ РФ, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 177 с.

15.Разведение и содержание гусей: метод. рекомендации / Я.С. Ройтер [и др.]; под. общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. – 58 с.

16.Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2003. – 144 с.

17.Самусенко, Л.Д. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных: учебное пособие // Л.Д. Самусенко, С.Н. Химичева. – Орел, 2017. – 135 с.

18.Фролов, В.Ю. Комплексная механизация свиноводства и птицеводства: Учебное пособие для СПО / В.Ю. Фролов, В.П. Коваленко, Д.П. Сысоев. – Санкт-Петербург:: Издательство «Лань», 2022. – 176 с.

19.Штеле, А.Л. Яичное птицеводство: учебное пособие / А.Л. Штеле, А.К. Османян, Г.Д. Афанасьев. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 272 с.

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Аллантоис** – временный эмбриональный орган, орган дыхания и резервуар для продуктов выделения.

**Амнион** – временная эмбриональная оболочка в форме прозрачного пузыря с жидкостью.

**Аутосексность** – наличие или отсутствие определенных внешних признаков у суточных самцов и самок птицы.

**Биологический контроль инкубации яиц** – контроль качества инкубационных яиц, развития эмбрионов и суточного молодняка птицы.

**Бонитировка** – комплексная оценка животных по совокупности признаков, распределение их по классам в соответствии с полученной оценкой. Определение племенной ценности животных на основании оценки их по комплексу хозяйственно-полезных признаков путем непосредственного осмотра животных и анализа зоотехнических записей.

**Воспроизводительные качества** – свойства животных, обеспечивающие воспроизводство потомства.

**Выводимость яиц** – отношение количества выведенного кондиционного молодняка к количеству оплодотворенных яиц в процентах.

**Вывод молодняка птицы** – отношение количества выведенного кондиционного молодняка к количеству заложенных на инкубацию яиц в процентах.

**Генетический потенциал** – комплекс наследственных задатков, находящихся в определенных комбинациях и обеспечивающих максимальный уровень развития и продуктивности животных.

**Генная инженерия** – совокупность методов и технологий, в том числе технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, по выделению генов из организма, осуществлению манипуляций с генами и введению их в другие организмы.

**Генофонд** – совокупность генов группы особей одного вида, в пределах которой они характеризуются определенной частотой. Употребляются термины: генофонд стада, генофонд породы, генофонд популяции, генофонд вида.

**Генофондное стадо** – совокупность особей с филогенетически близким генотипом, экстерьером, продуктивностью.

**Гетерогенный подбор** – спаривание животных, при котором к определенному производителю подбираются не сходные с ним матки.

**Гетерозис** – свойство потомков превосходить по определенным признакам лучшую из родительских форм. Гетерозис в наибольшей степени проявляется в первом поколении (F1), а в следующих поколениях затухает.

**Гибриды** – потомство, полученное от скрещивания генетически различных родительских форм (межвидовые, межпородные, межличностные).

**Гомогенный подбор** – спаривание животных, сходных по ведущим признакам и происхождению, с целью их закрепления и развития у потомства по принципу: лучшее с лучшим дает лучшее.

**Диморфизм половой** – отличие самцов и самок одного вида по окраске, размерам и экстерьерным признакам.

**Желток остаточный** – часть желтка (примерно 1/3) неиспользованная эмбрионом и втянутая в брюшную полость выведенного птенца; запас питательных веществ для птенца в перинатальный период (первые 5–7 суток).

**Замерший эмбрион** – эмбрион птицы, погибший в предплодный период эмбриогенеза (инкубации) или до начала вывода.

**Задохлик** – эмбрион птицы, погибший в плодный период эмбриогенеза (инкубации).

**Зоотехнический учет** – система регистрации племенных и производственных показателей в животноводстве.

**Зоотехния** – наука о разведении, кормлении, содержании и использовании сельскохозяйственных животных.

**Изменчивость** – отклонение от первоначального (родительского) типа в результате наследственных вариаций, новых комбинаций или рекомбинаций и мутаций, происходящих в нескольких сменяющих друг друга поколениях или в популяции.

**Инbredная депрессия** – снижение жизнеспособности и продуктивности потомства, полученного в результате инбридинга, по сравнению с потомством от неродственного спаривания.

**Инбридинг** – спаривание животных, находящихся в близком родстве, установленном по родословной.

**Интенсивность селекции** – степень усиления отбора, выражаясь в превосходстве оставленных для воспроизводства животных над средней по популяции.

**Интервал между поколениями** – промежуток времени между рождением родителей и потомков.

**Конституция** – анатомо-физиологические и морфологические особенности органов и тканей, обуславливающих общее строение организма.

**Кондиционный суточный молодняк** – молодняк без отклонений от нормы в экстерьере и развитии.

**Кровяное кольцо яйца (кровь-кольцо)** – эмбрион птицы, погибший в зародышевый период эмбриогенеза (инкубации) или в период обрастаия желтка бластодермой. В таких яйцах при просвечивании (овоскопировании) видны кровеносные сосуды в виде кольца, полоски, точки.

**Коэффициент отбора** – отношение количества выбракованных животных ко всему стаду.

**Кросс** – комплекс сочетающихся специализированных линий птицы, которые при определенной схеме скрещивания дают потомство, проявляющее гетерозис по продуктивным показателям и жизнеспособности.

**Лимитирующие аминокислоты** – незаменимые аминокислоты в питании свиней, содержание которых в традиционно используемых кормах для свиноводства недостаточное для нормального питания свиней. К лимитирующим аминокислотам для свиней относят: лизин, цистин и метионин.

**Линии сочетающиеся** – линии, при скрещивании которых у потомства проявляется сочетаемость признаков родителей или эффект гетерозиса по одному или нескольким признакам.

**Линия** – внутрипородная или межпородная группа птицы, происходящая от выдающихся производителей и отличающаяся от других групп направлением продуктивности и определенными признаками. Линия имеет отличия от других особей той же популяции общностью происхождения, степенью развития определенных призна-

ков, способная к длительному самовоспроизведению и распространяющаяся в основном через мужских потомков.

**Линия заводская** – группа животных, которая, кроме общности происхождения, отличается сходством между животными, соответствием типу и стандарту линии.

**Линия формальная** (генеалогическая) – группа животных, включающая все потомство родоначальника, идущее через его сыновей, внуков, правнуоков и т. д., независимо от качества.

**Масса сельскохозяйственных животных** – важный хозяйственно-биологический признак, характеризующий весовой рост животных (кг).

**Методы разведения** – приемы качественного совершенствования животных. Применяют чистопородное разведение, скрещивание и гибридизацию.

**Мечение** – отметка на теле (ушах) животного для индивидуального контроля, зоотехнического и племенного учета.

**Мраморная» скорлупа** – скорлупа, которая при просвечивании яиц имеет пятнистый вид (неравномерное распределение органических и минеральных веществ).

**Наследственные задатки** – наследственная потенция, которая во взаимодействии с факторами среды обуславливает формирование признака.

**Оплодотворенность яиц** – отношение количества оплодотворенных яиц к количеству заложенных на инкубацию яиц в процентах.

**Отбор** – процесс, который на основе дифференцированной выживаемости и размножения определяет относительную долю потомства, оставляемую каждой генетической группой популяции в последующих поколениях.

**Отбор движущий** – форма отбора, под воздействием которого происходит постоянное изменение популяции в определенном направлении.

**Отбор естественный** – выживание наиболее приспособленных и гибель менее приспособленных организмов под влиянием естественных условий среды.

**Отбор искусственный** (методический) – целенаправленный или нецеленаправленный отбор, проводимый человеком для получения организмов, обладающих необходимыми полезными признаками или свойствами.

**Отбор племенной** – метод искусственного отбора, цель которого создание животных с новыми признаками.

**Отбора давление** – интенсивность действия естественного или искусственного отбора.

**Поворот яиц** – периодическое изменение положения яиц в процессе инкубации.

**Повторяемость** – степень соответствия оценки признака, проведенной в разное время (например, степень соответствия продуктивности между лактациями).

**Поколение** – период от рождения животных до рождения первого потомка, т.е. срок, необходимый для возникновения новой генерации.

**Популяция** – совокупность свободно спаривающихся друг с другом особей птицы одного вида, занимающих определенную территорию.

**Порода** – большая группа птиц, имеющих общее происхождение, схожие продуктивные, физиологические и морфологические (экстерьерные) признаки, тип конституции, стойко передающиеся их потомству. Порода должна иметь не менее 40 тыс. чистопородных особей кур и не менее 15 тыс. особей других видов.

**Порода заводская (культурная)** – порода, на формирование которой затрачен значительный высококвалифицированный труд. Создается в условиях племенных хозяйств.

**Породная группа** – группа птиц общего происхождения, отличающаяся специфическими чертами конституции и продуктивности, но в отличие от породы имеет незначительное распространение и неустойчивую наследственность. Численность – не менее 12 тыс. голов кур и 10 тыс. других видов.

**Породы примитивные** – породы, при создании которых большое значение имел стихийный искусственный и естественный отборы в конкретных природно-климатических условиях. П. п. в основном выведены методом народной селекции и являются комбинированными.

**Породы специализированные** – породы, приспособленные к производству одного вида продукции, часто в ущерб другому или другим видам.

**Разведение сельскохозяйственных животных** – наука, о размножении животных, улучшении их наследственных качеств, совершенствовании существующих и выведении новых пород.

**Развитие** – совокупность процессов, обуславливающих морфологические и биохимические изменения, которые претерпевает особь на пути от оплодотворения яйцеклетки (зиготы) до смерти.

**Резистентность** – устойчивость организма к болезням или патогенным факторам среды.

**Репродукторы** – хозяйства, занимающиеся воспроизводством высокоценных племенных животных.

**Родоначальник** (родоначальница) – выдающееся по продуктивности и племенным качествам препотентное животное, являющееся основоположником линии или семейства.

**Родословная** – запись о происхождении племенного животного, в которой приводятся сведения о родителях и предках нескольких поколений.

**Селекционный дифференциал (Sd)** – разность между средней продуктивностью животных, отобранных для получения молодняка, и средней продуктивностью популяции, стада или группы животных.

**Селекционный эффект** – превосходство потомков от отобранных родителей в сравнении со средней популяционной предшествующей генерации.

**Селекция** – комплекс мероприятий по оценке, отбору и подбору, направленных на создание и совершенствование продуктивных, племенных качеств и резистентности птицы.

**Сибы** – потомки одних и тех же родителей (полные братья и сестры).

**Система групп крови** – совокупность эритроцитарных антигенов, контролируемая одним локусом.

**Скрещивание** – система спаривания (метод разведения) животных разных пород.

**Скрещивание вводное** (прилитие крови) – однократное скрещивание маток одной породы с производителями другой и последующим возвратным скрещиванием различных помесей с производителями исходной породы.

**Скрещивание воспроизводительное** ( заводское) – разведение помесных животных (двух и более пород) «в себе».

**Скрещивание переменное** (ротационное) – такое скрещивание, при котором помесные самки спариваются с чистопородными производителями двух исходных пород или третьей породы.

**Скрещивание поглотительное** (преобразовательное) – тип скрещивания, при котором большинство признаков животных одной генетической группы (породы) вытесняются признаками животных другой группы (породы).

**Скрещивание промышленное** – скрещивание животных двух и более пород или специализированных линий для получения пользовательных помесей с целью использования эффекта гетерозиса в первом поколении.

**Сочетаемость** – термин, употребляемый для обозначения различных комбинаций линий, пород и видов при скрещивании.

**Стандарт породы** – минимальные требования по продуктивности, типу телосложения и происхождения, предъявляемые к животному при его оценке во время бонитировки.

**Стати тела** – части тела с.-х. животного, по которым оценивают его телосложение, выраженность мужского или женского типа, породных признаков, направления продуктивности, воспроизводительные качества и племенную ценность.

**Структура породы** – структурные элементы, к которым относят племенную (активную) и продуктивную часть породы, отродья, внутризаводские и внутрипородные типы, линии и семейства.

**Структура стада** – соотношение в стаде разных половых и возрастных групп животных (процент к общему поголовью). Отражает направление отрасли в хозяйстве, интенсивность ее развития и уровень специализации.

**Сцепленное наследование признаков** – совместное наследование различных генов, находящихся в одной и той же хромосоме.

**Технология производства** – научно обоснованная и взаимоувязанная система организационных, экономических, зоотехнических, ветеринарных и инженерных приемов по разведению, кормлению и содержанию животных, строительству помещений, комплексной механизации и автоматизации производства, при которой обеспечивается массовый выпуск продукции высокого качества при минимальных затратах труда и других материальных средств.

**Тип** – структурная единица породы, внутрипородная группа животных, характеризующаяся заметными различиями в телосложении, продуктивности, устойчивости к заболеваниям и другим неблагоприятным условиям внешней среды.

**Убойная масса** – масса туши и внутреннего жира-сырца. В мясоперерабатывающей промышленности – это масса парной мясной туши без жира-сырца.

**Убойный выход** – отношение убойной массы к предубойной живой массе, выраженное в процентах. В мясоперерабатывающей промышленности – отношение массы парной туши к живой массе со скидкой на содержание желудочно-кишечного тракта.

**Фенотип** – совокупность всех внешних и внутренних структур и функций организма. Фенотип формируется в процессе развития под

**Ферма «нуклеус»** – производственная единица для содержания чистопородных прародительских форм животных и получения прародительских форм животных;

**Чистопородное разведение** – метод разведения, при котором селекция осуществляется внутри породы в целях сохранения и улучшения продуктивных и племенных качеств животных.

**Чистопородность животных** – происхождение животных от родителей и предков одной породы (родственных пород). При поголовом скрещивании чистопородными считаются помеси четвертого-пятого поколений, при выведении новых пород методом воспроизводственного скрещивания – помеси третьего-пятого поколения, отвечающие стандарту новой породы, разводимые «в себе».

**Шкала оценки животных** – выраженность признака у животного, оцениваемого количественно, в баллах.

**Экстерьер** – внешний вид животного, т.е. его наружные формы в целом, а также внешние особенности и развитость частей тела (стадей). Экстерьер – внешние проявления типа конституции животного.

**Эмбриогенез птицы** – процесс роста и развития эмбриона от оплодотворения яйцеклетки до вылупления из яйца.

Учебное издание

**Александр Иванович Дарынин**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Часть 2

Современные технологии в птицеводстве

Учебное пособие

Компьютерная верстка А.И. Дарынина  
Корректор Л.Н. Каменская

Дата подписания к использованию 05.09.2023 Уч. Изд. л. 9,54  
№ 20 в реестре электронных ресурсов ПГАУ.  
Объем издания 2,82 Мб

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет» 440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30, [www.pgau.ru](http://www.pgau.ru)