

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 14.07.2026 14:24:25

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное учреждение

высшего образования

«Приморский государственный аграрно-технологический университет»

Институт землеустройства и агротехнологий

Н.В. Васильева Н.В. Кияшко

# УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

по дисциплине

«Технология продукции птицеводства»

Для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07

«Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции»



Уссурийск 2025

УДК 636.5 (076.5)

ББК 46.8-373

В 19

Рецензент:

З.В. Цой, доктор, к. с.-х. наук, профессор ИЖиВМ

Л.И. Прудченко, преподаватель ,к.с.х.н. КГАП ОУ Уссурийский  
агропромышленный колледж

Н.В. Васильева Н.В. Кияшко

Учебное пособие по дисциплине «Технология продукции птицеводства»  
/ Н.В. Васильева, Н. В. Кияшко; ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ. – Уссурийск,  
2025. – 147 с.

Данное учебное пособие предназначено для изучения дисциплины  
«Технология продукции птицеводства», выполнения лабораторных и  
практических занятий по курсу «Технология производства и переработки  
продукции животноводства».

В учебном пособии разработаны лабораторные и практические занятия  
по дисциплине в соответствии с профессиональной рабочей программой и  
приведены методические материалы в разрезе тем предназначенных для  
изучения студентами направления подготовки 35.03.07 «Технология  
производства и переработки продукции сельского хозяйства»

Методические материалы представлены данными на основании  
показателей работы птицеводческих хозяйств Приморского края.

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

© Н.В. Васильева, Н.В. Кияшко 2025

© ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                   | 4   |
| ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА.....                               | 8   |
| ТЕМА 1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ.....                | 11  |
| 1.1 Дикie предки и сородичи домашней птицы.....                                 | 12  |
| 1.2 Эволюция птицы .....                                                        | 15  |
| ТЕМА 2. ЭКСТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ.....                 | 17  |
| Занятие 1. Стати тела, определение пола и возраста птицы.....                   | 19  |
| Занятие 2. Промеры.....                                                         | 31  |
| Занятие 3. Оценка и отбор кур и петухов по экстерьеру.....                      | 34  |
| ТЕМА 3. ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ.....                          | 40  |
| Занятие 1. Яичная продуктивность.....                                           | 66  |
| Занятие 2. Мясная продуктивность.....                                           | 73  |
| ТЕМА 4. РАЗВЕДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ.....                              | 79  |
| Занятие 1. Искусственное осеменение.....                                        | 81  |
| Занятие 2. Оценка по качеству потомства.....                                    | 90  |
| ТЕМА 5. ПОРОДЫ, ЛИНИИ И КРОССЫ КУР.....                                         | 92  |
| Занятие 1. Яичные и мясные породы.....                                          | 97  |
| Занятие 2. Классификация линий в птицеводстве типы гибридов, схемы кроссов..... | 100 |
| ТЕМА 6. ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ, ИНКУБАТОРЫ И КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА ИНКУБАЦИИ.....   | 115 |
| Занятие 1. Технологический процесс инкубирования яиц.....                       | 115 |
| ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....                                         | 127 |
| СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....                                                           | 129 |
| РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                   | 141 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ.....                                                                 | 143 |

## ВВЕДЕНИЕ

Последнее десятилетие отрасль птицеводства демонстрирует положительную динамику развития, при этом промышленные предприятия птицеводческого под комплекса представляют собой один из наиболее динамично развивающихся секторов АПК.

Внедрение инноваций является важнейшим фактором обеспечения динамичного роста отрасли, что необходимого для выполнения показателей отраслевой целевой программы развития птицеводства в Российской Федерации. Уровень механизации в отрасли и используемые на сегодняшний день средства автоматизации производства мяса птицы вполне достаточны.

Современные технологии, которые преобразят российскую индустрию птицеводства в ближайшем будущем — это нейронные сети, Big Data, 5G, искусственный интеллект, мобильная и антропоморфная робототехника.

Птица обладает самым высоким эффектом превращения растительного протеина в животный белок, выгодно отличаясь по этому показателю от крупного рогатого скота и свиней.

Обладая уникальными качествами самокупаемости, птица поражает очень высокими показателями интенсификации. При производстве одного килограмма яичной массы или мяса бройлеров конверсия корма составляет менее двух единиц, для производства одного килограмма свинины требуется - 4 - 5 кг корма, говядины 7 - 10 кг.

Количество яичной массы, полученной от перепелки за год, превышает массу ее тела в 23-25 раз, у кур в 8-9 раз.

Показатели производства пищевого белка в пересчете на единицу живой массы у кур - несушек в 8-10 раз выше соответствующего показателя коров с удоем 8 тысяч литров год.

Птица обладает способностью быстро обеспечить производство диетических продуктов питания яиц и мяса с низким содержанием холестерина. Спрос на эти продукты питания способствует бурному развитию промышленного птицеводства, как в нашей стране, так и за рубежом.

Аграрная политика и возможности обеспечения кормовой базы (птице требуются полнорационные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам, основой которых является зерновая группа) способствовали развитию птицеводства

Птицеводческая отрасль в стране продолжает развиваться. Введенные квоты на импорт мяса птицы позволяют поддерживать темпы роста, а у продукта «российское бройлерное мясо» появляется все больше потребителей. Инновационные проекты, реализуемые в птицеводстве, позволяют сделать продукцию, получаемую от пернатых, более конкурентоспособной как на внутреннем, так и на внешнем рынках. В продвижении мяса птицы и яиц большое значение имеет совершенствование материальной базы предприятий (цехов), перерабатывающих птицу и продукцию, получаемую от нее.

В рамках реализации национального проекта и Государственной программы развития сельского хозяйства начиная с 2015 г. в отрасль привлечено более 250 млрд. руб. инвестиций, что позволило ввести новые объекты, реконструировать и модернизировать существующие — всего более 370. Только в 2021 году Комиссия по кредитованию агропромышленного комплекса Минсельхоза России одобрила 74 инвестиционных проекта по птицеводству на сумму 48,8 млрд. руб.

Производство продукции этой отрасли растет более быстрыми темпами, чем всех других в аграрном секторе. Потребление мяса птицы составило в среднем 25,7 кг на человека, в том числе 22,2 кг - отечественного.

86,6% ресурсов мяса птицы обеспечивало отечественное производство и 13,4% - поставки по импорту.

В проекте разрабатываемой Минсельхозом России Государственной программы развития АПК на 2015-2025 гг. планируется прирост объемов мяса бройлеров в 1,15 млн. тонн.

Производство яйца в 2020 году составило 43 млрд. штук, потребление - в среднем 289 яиц на человека. При увеличении спроса на яйцо есть все возможности довести его производство до 50 млрд. штук.

Отрасль птицеводства оказалась экономически наиболее устойчивой к кризису, способной противостоять его проявлениям и обеспечивать население социально значимой, доступной и в то же время качественной продукцией. Основная проблема для птицеводов в условиях присоединения России к ВТО — повышение конкурентоспособности продукции.

В соответствии с мерами, принимаемыми федеральными органами и органами исполнительной власти по развитию агропромышленного комплекса, отечественные товаропроизводители сконцентрировали силы по наращиванию объемов производства за счет инвестиций в реконструкцию предприятий и внедрения ресурсосберегающих технологий.

Подготовленные для отрасли специалисты должны владеть глубокими теоретическими знаниями, практическими навыками технологии производства и переработки продукции птицеводства.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- \* основные биологические и хозяйственные особенности сельскохозяйственной птицы;
- \* особенности полноценного кормления племенной и промышленной птицы;
- \* организацию племенной работы с птицей на племенных заводах и в племенных хозяйствах — репродукторах;
- \* основы технологии производства и переработки продуктов птицеводства;
- \* факторы, влияющие на пищевую, энергетическую, биологическую и технологическую ценность продуктов животноводства.

**Уметь:**

- \* использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения современных информационных технологий;
- \* логично и последовательно обосновать принятие технологических исследований на основе полученных знаний;
- \* прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов.

## Владеть:

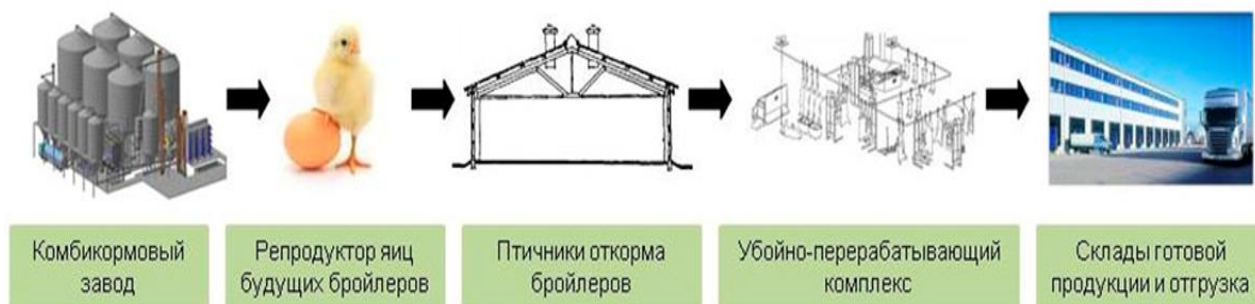
- \* методами управления производством, обеспечивая рациональное содержание и кормление сельскохозяйственной птицы в соответствии с принятой технологией;
- \* методами использования технологического оборудования для производства продукции птицеводства, улучшая её качество и снижая её себестоимость.

Настоящее пособие написано с использованием последних достижений науки в области птицеводства, передового опыта крупных хозяйств и с учетом практики преподавания данной дисциплины в вузе.

Все темы начинаются с рассмотрения значения данного вопроса и его состояния (характеристики) в настоящее время. В каждую тему пособия включено 2 – 6 практических занятий. При описании занятия указывается его цель, раскрывается содержание, излагаются методические указания, перечисляются материалы и оборудование и даются задания, которые должны выполнить студенты.

Учебный материал объединен в шесть комплексных тем и рассчитан на выполнение лабораторно - практических работ, предусмотренных для изучения по направлению подготовки бакалавр.

Полный цикл производства птицефабрики



## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА

Первые упоминания о распространении домашней курицы в Восточной Европе, в том числе и в России, относятся к X веку. В курганах средней России, были обнаружены изображения курицы и её костей. В то время домашнюю курицу использовали для жертвоприношений.

Первая книга в России, посвященная птицеводству, «Птичий двор, была опубликована в 1774 г. Автор книги – русский государственный деятель, почетный член Академии наук Г.Н. Теплов. В книге изложены рекомендации по разведению, кормлению и содержанию птицы, описана не дошедшая до нас астраханская порода.

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

Основоположником научного птицеводства заслуженно считают крупного ученого и практического деятеля отрасли И.И. Абозина. Он автор многочисленных статей и книг по птицеводству, секретарь и почетный член Московского общества любителей птицеводства, редактор журнала «Птицеводное хозяйство, экспериментатор, хорошо знающий отечественное и зарубежное птицеводство своего времени.

В своем фундаментальном труде «Птицеводство. Птичий двор в русских хозяйствах» И.И. Абозин дал описание более 100 пород сельскохозяйственной птицы, причем многие характеристики составлены на основе собственного опыта разведения птиц этих пород. И. И. Абозин четко разграничил любительское и промышленное птицеводство.

К началу XX века экспорт продуктов птицеводства из России достиг значительных объёмов. Однако крупных птицеводческих хозяйств в России в то время не было.

Птицеводство России серьёзно пострадало в период 1914 – 1918 гг. Однако в 1918 г. был учрежден Центральный союз кооператоров по сбыту продуктов птицеводства, а в 1919 г. организована птицеводческая станция под

Тулой. Эта станция вошла в Аниковскую опытную станцию, а затем в Центральную генетическую станцию под Москвой. Её работой руководил профессор А.С. Серебровский (1872 – 1948). Его по праву называют основоположником изучения генетики кур в нашей стране.

А.С. Серебровский открыл ген *K*, ответственный за скорость оперения у цыплят, и доказал, что он сцеплен с *X* – половой хромосомой. Это открытие успешно используется в современной практике мирового птицеводства при сортировке цыплят по полу в суточном возрасте. Им впервые предложен термин «генофонд птицы».

Профессор В.В. Фердинандов (1874 – 1953) – один из основоположников отечественной птицеводческой науки. Известны его работы по оценке качества яиц, по изучению режимов естественной инкубации. По инициативе В.В. Фердинандова были созданы отдел птицеводства при Воронежской опытной сельскохозяйственной станции и при его участии – Зооветеринарный институт, в котором он читал курс птицеводства.

Предпосылки интенсификации птицеводства были заложены в середине 20-х – начале 30-х годов XX века созданием первых крупных птицеводческих хозяйств. В 1927 г. в Пятигорске была построена первая инкубаторно – птицеводческая станция, а в 1930 г. создан Инкубатор -птищецентр страны мощностью 20 – 60 тыс. голов единовременной посадки, который объединял 117 цехов батарейного (клеточного) выращивания цыплят.

Большое значение для развития промышленного птицеводства имело создание в 1931 – 1932 гг. в Подмоскowie птицефабрик «Братцевская», «Глебовская» и «Томилинская», которые должны были снабжать население столицы свежими птицеводческими продуктами в течение всего года.

В 30-е годы XX века были созданы основные научные центры по птицеводству – ВНИТИП и сеть опытных станций. В результате в 1940 г. производство яиц в стране составило 12,2 млрд. шт., мяса птицы – 289 тыс. тонн.

Важное теоретическое значение в эти годы имели работы ряда видных ученых, в частности академика ВАСХНИЛ М.Ф. Иванова. Он внес коррективы

в классификацию типов конституции птицы, предложенную И.И. Абозиным. В первом учебнике для студентов высших учебных сельскохозяйственных заведений «Сельскохозяйственное птицеводство» (1-е изд. в 1919 г., 6-е в 1931 г.) М.Ф. Иванов описал методы селекции в птицеводстве, показал необходимость перехода от отбора по фенотипу к отбору по генотипу и, наконец, созданию линий. Он разработал научную методику по созданию новых пород методом воспроизводительного скрещивания.

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

С организацией секции животноводства ВАСХНИЛ под руководством академика Е.Ф. Лискуна была начата научно - методическая работа по птицеводству.

В годы Великой отечественной войны было уничтожено 110 млн. голов домашней птицы.

Довоенное поголовье птицы в стране было восстановлено лишь в 1955 году.

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

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

В 1964 году было создано управление Птицепром. К 1988 году удельный вес линейной и гибридной птицы составил 100%.

Переводу птицеводства страны на использование линейной и гибридной птицы способствовали экспериментальные работы и практическая деятельность профессора Э.Э. Пенионжкевича и академика РАСХН В.И. Фисинина, возглавляющего в настоящее время ВНИТИП.

Прогрессивные методы селекции, кормления и содержания птицы описаны академиком С.И. Сметневым в учебнике «Птицеводство», предназначенном для студентов сельскохозяйственных вузов. Учебник выдержал шесть изданий.

На сегодняшний день птицеводство - это одна из наиболее стремительно развивающихся отраслей сельского хозяйства. Это стало возможно в первую очередь благодаря активному внедрению прогрессивных технологий. Столь высокая заинтересованность в развитие птицеводства объясняется тем, что занимаясь им, человек получает мясо, яйца, перья и пух. Другими словами, это безотходное производство, которое требует минимум вложений. Эта отрасль всегда будет оставаться востребованной, именно поэтому сейчас очень много усилий направлено на то, чтобы с помощью инновационных технологий сделать ее еще более эффективной.



# Т Е М А 1

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

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

Птицы на Земле появились более 30 – 40 млн лет назад. Наши предки использовали птицу как объект охоты. По мере оседлости у человека возникла необходимость иметь продукты питания непосредственно около жилища. Именно это и послужило причиной первых попыток одомашнить птицу.

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

Предположение Ч.Дарвина о том, что диким предком домашних кур является дикая банкивская курица, подтверждено данными современной молекулярной генетики.

Ученые пришли к выводу, что центром происхождения домашних кур следует считать Юго-Восточную Азию (время доместикации около 8000 лет до н.э.), а в Индию куры могли попасть из Китая или быть одомашнены в Индии независимо и позднее.

Центральная и Юго-Восточная Азия считаются родиной современных китайских гусей. Одомашнивание гусей происходило, а разных странах: в Иране, Египте, Китае, Индии др.

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

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

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

## 1.1 Дикае прадки и сородичи домашней птицы

**Куры.** Домашние куры произошли от дикой банкивской курицы (*Gallus bankiva*). Дикае куры существуют, и по сей день.



**Утки.** Большинство пород произошли от диких кряковых уток (*Anas platyrhynchos*), которые в настоящее время широко распространены в Европе, Азии, Северной Америки.

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



**Гуси.** Историки утверждают, что первыми из сельскохозяйственных птиц были одомашнены гуси. Гусь – вегетарианец, то есть питается исключительно растительной пищей.

Все современные породы гусей произошли от дикого серого гуся (*Anser anser*).

Предками современных китайских гусей считают шишковатого гуся, а домашних гусей канадского типа – гусей *Branta*.

Одомашнивание диких серых гусей практикуется до сего времени в местах их массового обитания.



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

В Европу индеек завезли испанцы в 1519 – 1520 гг.

В России эту птицу первоначально называли индейскими курами, отсюда и появилось название – индейка.



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



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



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



**Перепела.** (род *Coturnix*) относятся к самым мелким куриным птицам с очень коротким хвостом и коренастым телом. Их охотно содержат в неволе за приятный голос, очень охотно несут яйца, но сами их редко насиживают.



## 1.2. Эволюция птицы

Эволюция сельскохозяйственной птицы происходит под влиянием естественных биологических закономерностей и теснейшим образом связана с социально-экономическими условиями человеческого общества.

За время приручения и одомашнивания кур их эволюция проходила в разных направлениях. Несмотря на существование разнообразия признаков и форм у домашних кур, **специалисты выделяют** среди них по внешнему виду **всего пять основных типов:** средиземноморский, или легкий; европейский; азиатский, мясоичный (промежуточный); бойцовый и декоративный.

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

Специалисты считают, что в Азии сформировались также бойцовые и декоративные типы.

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

Большинство ранее разводимых европейских пород кур были мясоичного направления и сочетали в себе относительно неплохую как яичную, так и мясную продуктивность. С развитием промышленного птицеводства стали создавать породы специализированные по яичной или мясной продуктивности. Куры современных яичных кроссов имеют яйценоскость свыше 300 яиц в год, а среднесуточный прирост бройлеров составляет около 50 г в среднем за период выращивания.

У уток, также как и у других видов сельскохозяйственной птицы, в процессе эволюции сформировались определенные типы. Выделяют уток яичного, мясного направлений продуктивности и пригодных к откорму на жирную печень.

Гусей относят к птице чисто мясного направления продуктивности, но есть породы с высокой яйценоскостью (китайские, кубанские, горьковские).

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

### ***Контрольные вопросы.***

1. Когда и где были одомашнены основные виды сельскохозяйственной птицы?
2. Как классифицируются породы кур по происхождению?
3. Дайте характеристику диким предкам кур, гусей, уток, индеек цесарок?
4. Какие изменения произошли с сельскохозяйственной птицей в процессе эволюции?
5. Как развивалось отечественное птицеводство?
6. Кого считают основоположником отечественного птицеводства?
7. Кто является автором первых книг и рекомендаций по птицеводству?
8. Каким было птицеводство в 18-м – 19-м веках в России?
9. Кого считают основоположником изучения генетики кур в нашей стране?
10. Вклад профессора В.В. Фердинандова и академика М.Ф.Иванова в развитие отечественной птицеводческой науки?
11. Какие меры были приняты в стране для развития промышленного птицеводства в 1963 – 1964 гг.?
12. Развитие птицеводства в период с 1966 по 1990 гг.?
13. Современное состояние птицеводства в стране?

## **Т Е М А 2**

### **ЭКСТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

Селекционеры создали большое количество пород и породных групп птицы с характерными особенностями экстерьера и конституции. Однако, несмотря на множество различий по статям тела, есть и много общего. Одни признаки экстерьера значительно изменяются в зависимости от

физиологического состояния птицы, её возраста, способа содержания и ещё многих факторов, другие – наоборот, относительно постоянны. Одни признаки экстерьера непосредственно связаны с продуктивностью, другие – нет. Поэтому, изучение экстерьера и конституции птицы имеет большое практическое значение для повышения её племенных и продуктивных качеств.

У сельскохозяйственной птицы могут быть выражены признаки крепкой, нежной, плотной и реже грубой конституции. В зависимости от экстерьера, конституции и направления продуктивности кур и уток подразделяют на 3 типа: яичный, мясной и мясо - яичный; индейки и гуси – только мясного типа.

На основании изучения дают **оценки экстерьеру птицы: отличная** – отсутствуют отклонения от характерного экстерьера для данного вида, породы и линии; **хорошая** – имеется одно незначительное отклонение от характерного типа; **удовлетворительная** – имеется два отклонения от характерного типа.

По экстерьеру нельзя точно определить продуктивность птицы, но по её внешним признакам, имея хороший практический навык, можно довольно точно установить, несет ли птица или нет, хорошо выражены мясные формы тела или слабо, и на основании этого отобрать лучших особей для дальнейшего использования, а плохих выбраковать.

**Оценку и отбор птицы по экстерьеру** проводят в племенных и промышленных хозяйствах. В промышленных хозяйствах отбор птицы по экстерьеру в различные возрастные периоды – основной приём зоотехнической работы. В племенных хозяйствах оценку птицы по экстерьеру проводят в комплексе с оценкой по продуктивным и племенным качествам.

**Отбор по внешним признакам** намного легче проводить у молодой птицы перед комплектованием стада, чем у перерой и более старшей по возрасту. В связи с тем, что условия содержания оказывают значительное влияние на выраженность отдельных признаков экстерьера, это учитывают в практической работе, чтобы не допустить ошибок. Например, у кур,

находящихся в клетках, иначе выражена живая масса, состояние оперения и линька, развитие гребня, поведение и другие признаки по сравнению с курами того же возраста, породы, линии, но содержащихся на полу, на глубокой подстилке.

### **Занятие 1. Стати тела, определение пола и возраста**

**Цель занятия.** Изучить стати тела сельскохозяйственной птицы разных видов. Ознакомиться со строением оперения и его функцией, уяснить значение экстерьера для определения породы, пола и возраста птицы.

**Содержание занятия.** Изучая стати тела птицы (рис. 1) обращают внимание на их выраженность в зависимости от вида, породы, пола, возраста, физиологического состояния организма, направления продуктивности и отмечают типичность признаков экстерьера или выявленные недостатки.

#### **Стати тела курицы - сверху и снизу**

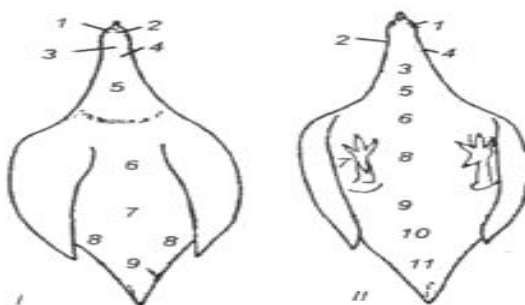
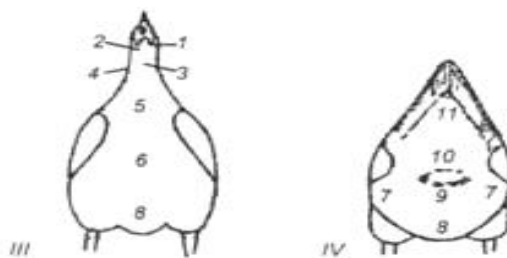


Рис. 1 I — вид сверху: 1 — лоб, 2 — темя, 3 — затылок, 4, 5 — шея, 6 — верхняя часть спины (межлопаточная область), 7 — нижняя часть спины (крестцовая область), 8 — оперение хвоста, 9 — хвост; II — вид снизу

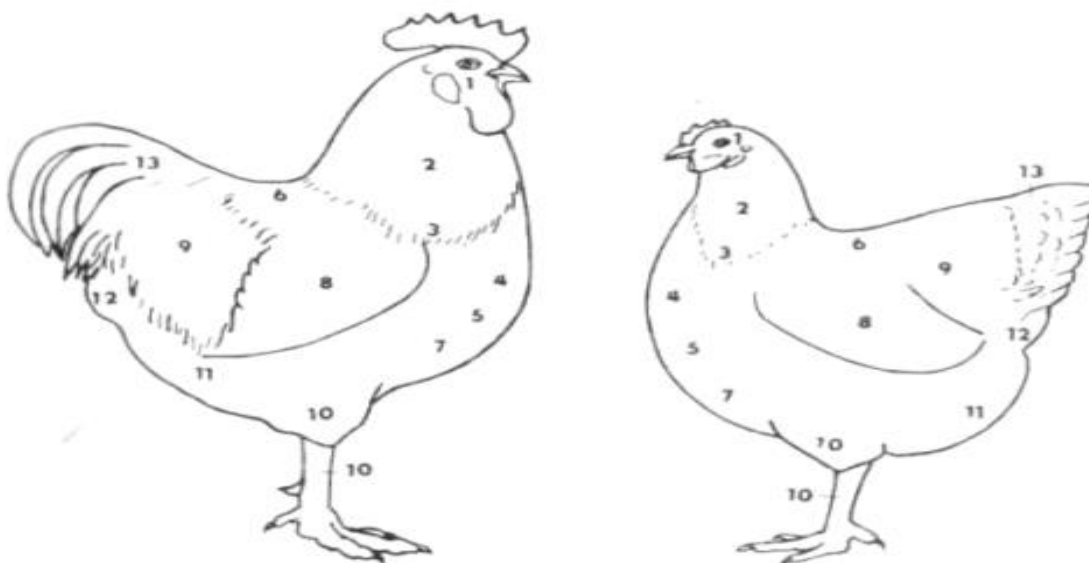
#### **Стати тела курицы спереди и сзади**



III - вид спереди,

IV - вид сзади: 1 - борода, 2 - горло, 3 - область шеи от горла до зоба, 4 - оперение шеи, 5 - зоб, 6 - грудь, 7 - бока, 8 - грудная клетка, 9 - живот, 10 - зад, 11 - хвост

## Стати тела петуха и курицы



1 - голова, 2 - шея, 3 - оперение шеи, 4 - zob, 5 - грудь, 6 - спина, 7 - грудная клетка, 8 - крыло, 9 - кроющие перья хвоста, 10 - нога, 11 - живот, 12 - зад, 13 - хвост

## Части головы и шеи кур



1 - гребень, 2 - клюв, 3 - голова, 4 - горло, 5 - область шеи от горла до зоба, 6 - шея, 7 - zob

## Гребни у кур

### Листовидный гребень



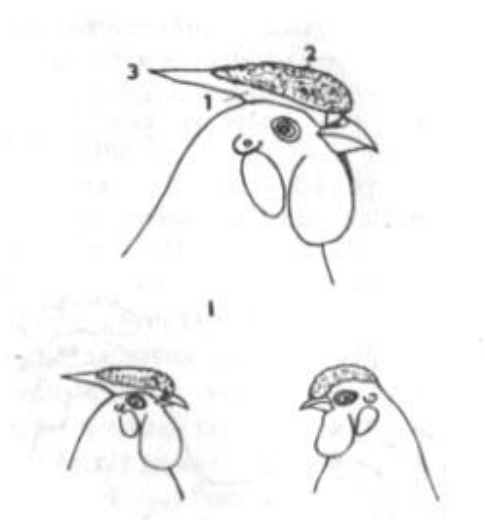
Рис. 2 Листовидный гребень:

I - описание: 1 - тело, 2 - лист, 3 - опахало, 4 - вырез, 5 - зуб, 6 - передняя часть гребня;

II - листовидный гребень петухов всегда должен быть прямостоячим;

III - листовидный гребень кур легких пород может быть свисающим, но не должен мешать им видеть

### Роговидный гребень



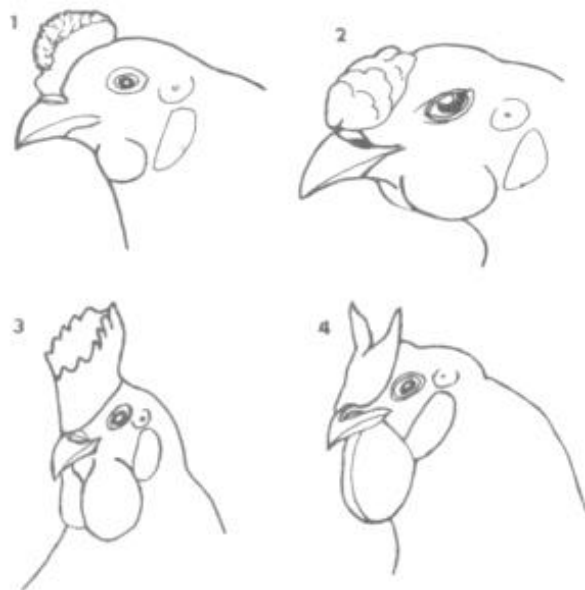
### Роговидный гребень

I - описание: 1 - тело, 2 - коронка (розетка), 3 - шип;

II - розовидный гребень с шипом - признак легких пород;

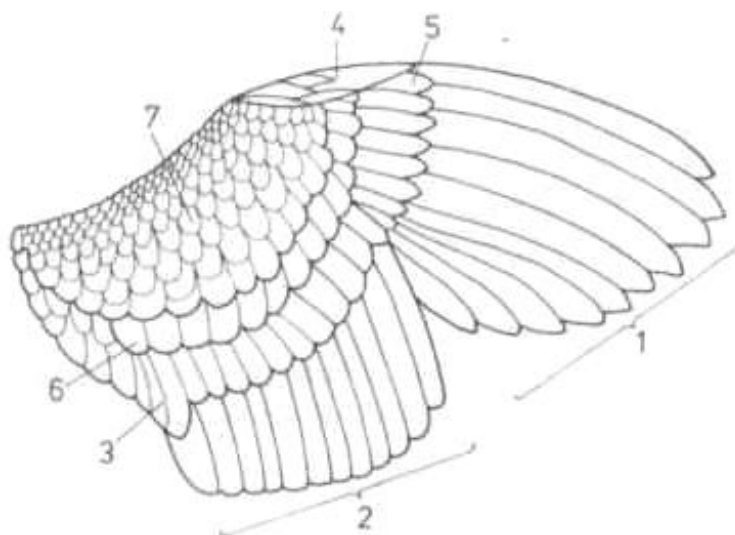
III - розовидный гребень без шипа - признак мясных и общепользовательных пород

## Редкие виды гребней



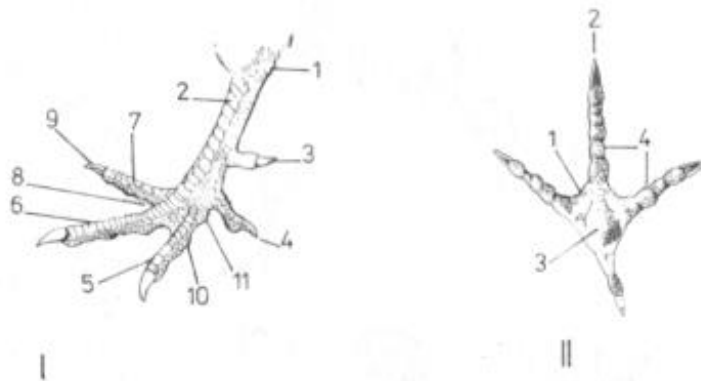
1 - гороховидный, 2 - ореховидный, 3 - чашевидный (коронкообразный), 4 - роговидный

## Какие бывают перья на крыле кур



1. маховые перья 1-го порядка
2. маховые перья 2-го порядка
3. оперение плеча
4. крылышко
5. большие кроющие перья
6. средние кроющие перья
7. кроющие перья крыла

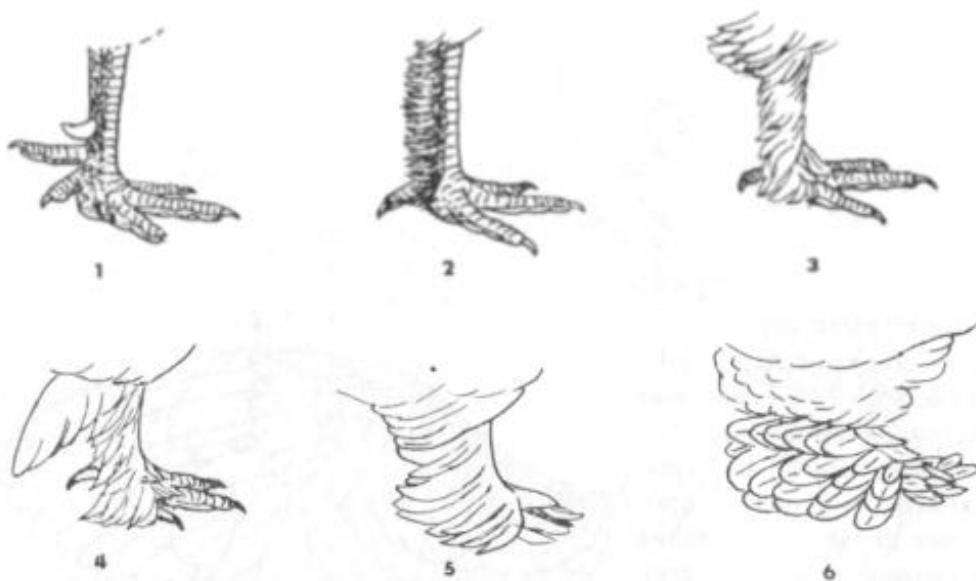
## Строение лап у кур



I-вид спереди и частично сбоку: 1-скакательный (плюсневый) сустав; 2-чешуйки, 3-шпора (вторичный половой признак самцов куринных, кроме самцов цесарок), 4-первый палец (задний), 5-второй палец, 6-третий палец, 7-четвертый палец, 8-межпальцевая перепонка, 9-коготь, 10-подушечки пальцев, 11-мякоть ступни;

II-вид снизу: 1-межпальцевая перепонка, 2-коготь, 3-мякоть ступни, 4-подушечки пальцев.

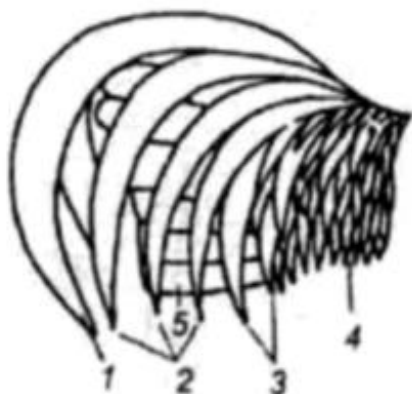
## Какие цевки бывают у кур



1. гладкая пятипальцевая цевка
2. цевка с редким "чулочком"
3. цевка с густым "чулочком"
4. "штаны" - удлиненные кроющие перья голени
5. среднемохноногая цевка
6. сильномохноногая цевка

## Какие хвосты бывают у петуха

### Основная структура хвоста



1 - длинные косицы, 2 - средние косицы, 3 - короткие косицы, 4 - кроющие перья хвоста, 5 - рулевые перья

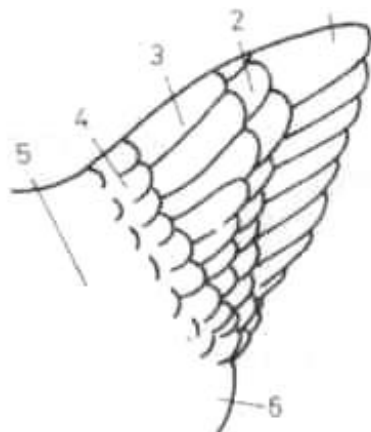
### Основные формы хвоста у петуха



1 - правильный хвост из трех видов косиц, 2 - хвост из средних и коротких косиц, 3 - хвост из коротких косиц, 4 - плоский редуцированный хвост, 5 - хвост из мечевидных косиц, 6 - хвост с удлиненными косицами - мутация

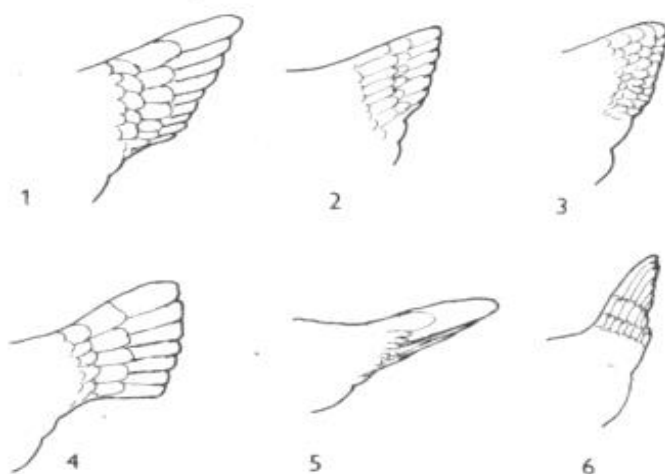
## Какие хвосты бывают у куриц

### Основная структура хвоста у курицы



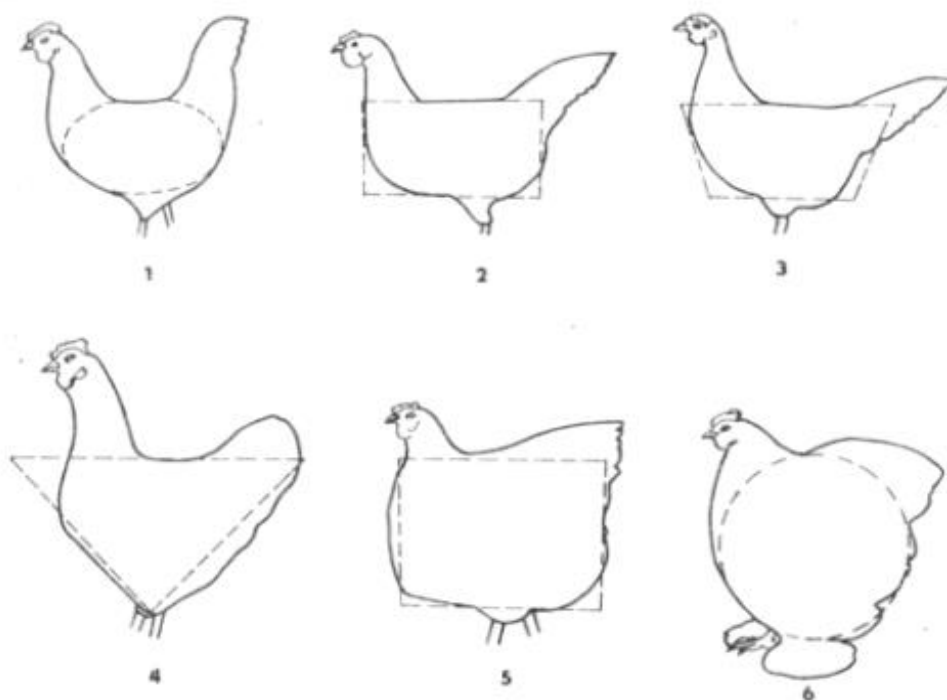
1 - рулевые перья, 2 - большие кроющие перья хвоста, 3 - средние кроющие перья хвоста, 4 - малые кроющие перья хвоста, 5 - перьевой покров хвоста, 6 - зад

## Основная формы хвоста у курицы



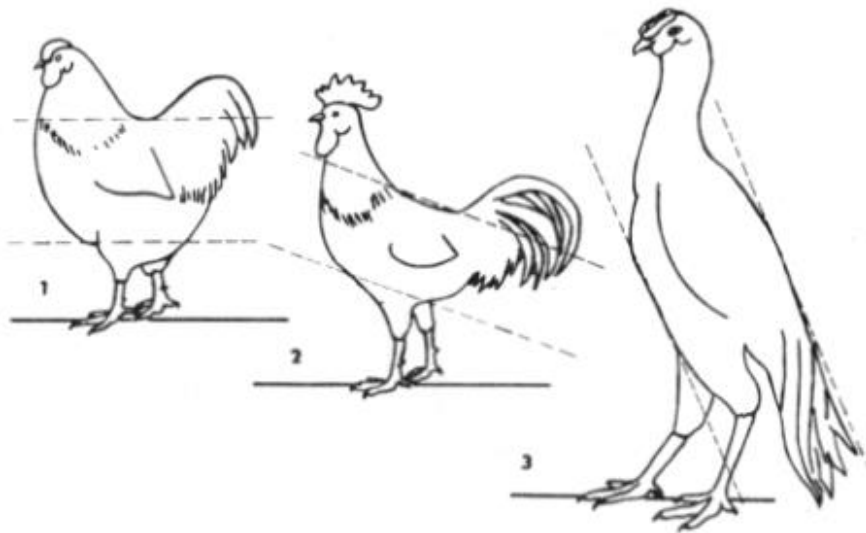
1 - крышеобразный (чаще встречающийся), 2 - мясо-яичных пород, 3 - мясных пород, 4 - веерообразный, 5 - фазаний, 6 - беличий

## Какие бывают туловища у кур



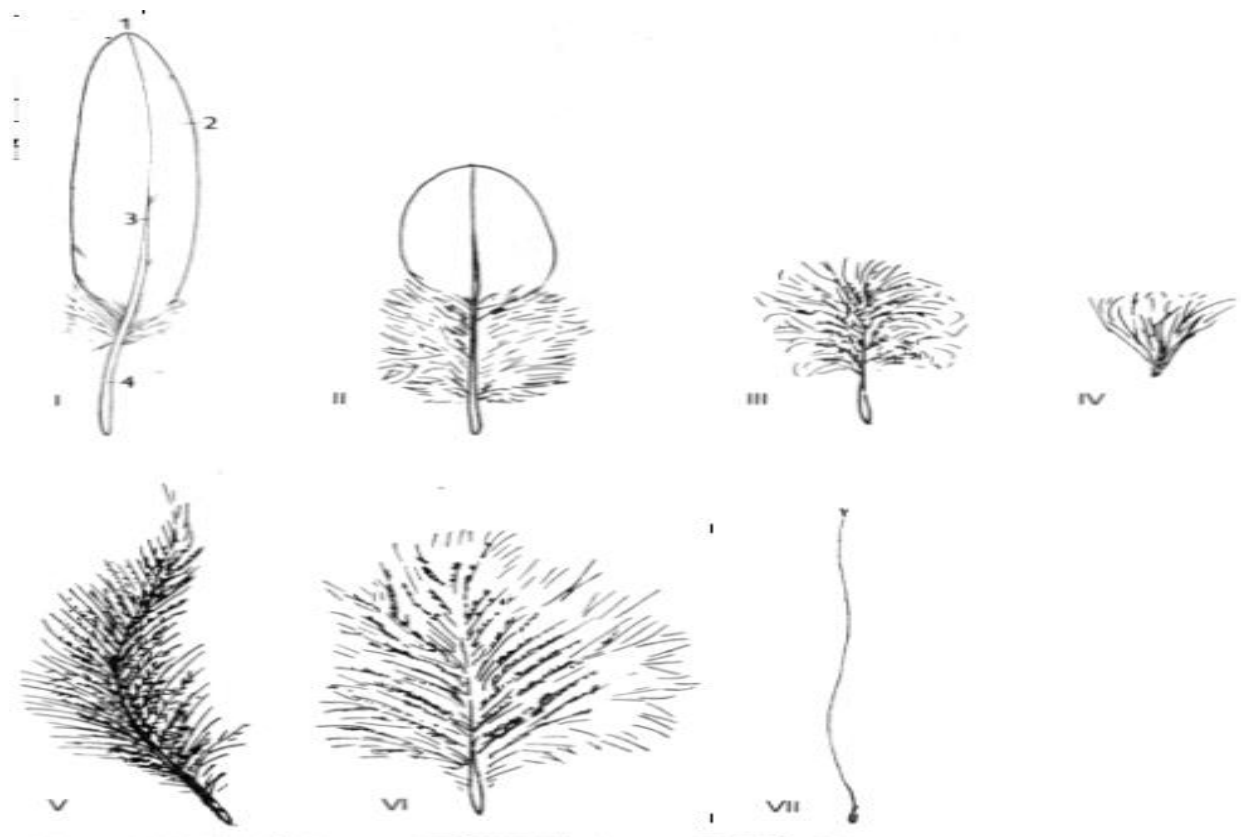
1 - яйцевидное, 2 - прямоугольное, 3 - трапецевидное, 4 - треугольное, 5 - квадратное, 6 - шаровидное

## Постав тела кур



1 - горизонтальный, 2 - наклонный, 3 - выпрямленный

## Основные виды перьев у домашней птицы



I - контурное, типичное маховое или рулевое перо, 1 - верхушка пера, 2 - опахало, 3 - стержень, 4 - очин,  
II - покровное перо, образованное жесткой частью и пухом;  
III - пуховое перо,  
IV - пуховое перо гуся,  
V, VI - кистеобразное перо;  
VII - нитевидное перо

**Яичные куры** характеризуются нежной плотной конституцией, очень подвижны и темпераментны. Гребень в большинстве случаев листовидный (рис.2). Особенно сильно развиты гребень и серёжки у петухов. Гребень у кур свисает набок, не закрывая глаза; у петухов он прямостоячий. Голова легкая, шея достаточно длинная, грудь округлая, тело удлиненное, живот объёмистый, ноги средней длины, оперение плотное. Для производства яиц с белой скорлупой и белым оперением, в настоящее время используют яичные кроссы птицы, полученные с участием породы леггорн.

**Мясояичные 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, в основном коричнево-красное или коричневое. У мясояичных кур в основном листовидный гребень небольшого размера, 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 развита грудная и ножные мышцы. Голова массивная, корпус широкий, шея и спина относительно короткие, плюсны толстые, птица менее высоконога, чем яичного направления. Гребень стручковидный или розовидной формы, но может быть и листовидный. Клюв толстый и короткий.

**Индейки, гуси, утки 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.

**Оперение птицы** имеет практическое значение, так как по нему можно определить породу и пол. В зависимости от породы и вида птицы оперение значительно варьирует по оттенкам окраски (от белого до черного цвета). Окраска оперения, плюсны, клюва играет особую роль в мясном птицеводстве. Темный цвет оперения и частей тела птицы ухудшает внешний вид тушки, которая из-за сероватого цвета кожи и темных пеньков меньше пользуется спросом у покупателей. Однако мясные качества птицы с цветным оперением так же высоки, как и у птицы с белым оперением, желтым или телесным цветом плюсны, клюва и кожи.

Перьевого покрова защищает тело птицы от переохлаждения и перегрева благодаря специфическому 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. В зависимости от расположения перьев на теле различают шейные, поясничные, хвостовые, перья крыла и т.д. По строению перья бывают контурными, пуховыми, нитевидными и кисточковыми; по функции – маховыми, рулевыми и кроющими.

**Маховые перья** расположены в области плечевого пояса, **рулевые** – на хвосте, **кроющие** – на всём теле птицы. Маховые, рулевые и кроющие перья имеют контурное строение. Под контурными находятся пуховые перья, но их намного меньше. **Нитевидные перья** расположены у основания клюва (у индюков на груди, а также на теле) и хорошо видны на тушке после удаления других видов пера. **Кисточковые перья** расположены около копчиковой железы.

На крыльях различают маховые перья первого и второго порядка. У **петухов изогнутые кроющие перья хвоста** в зависимости от их **величины называют большими или малыми косицами**. На шее и пояснице находятся блестящие и остроконечные перья, по которым самцов отличают от самок.

Оперение птицы в течение жизни несколько раз меняется и в период её эксплуатации претерпевает существенные изменения. Выведенный молодняк сельскохозяйственной птицы всех видов покрыт эмбриональным пухом. К

моменту наступления половой зрелости оперение полностью развито и имеет самый красивый вид. В период наивысшей продуктивности птицы оперение теряет свой первоначальный вид, ломается, загрязняется, тускнеет, нарушается его строение.

Ярко окрашенные, хорошо развитые гребень, серёжки и ушные мочки, гладкое и блестящее оперение, а также выпуклые блестящие глаза и живой темперамент птицы свидетельствуют о хорошем состоянии её здоровья. Синяя окраска гребня и ушных мочек, воспаленные и мутные глаза указывают на заболевание птицы.

Точно установить возраст птицы можно на основании записей вывода молодняка. Однако по выраженности отдельных признаков экстерьера можно приблизительно определить возраст птицы. У молодой птицы гладкое, блестящее оперение, нежная кожа, чешуйки на плюснах и пальцах ног плотно прилегают друг к другу, конец кия и лонные кости мягкие, ярко окрашен клюв и ноги. С возрастом живая масса увеличивается, а оперение становится более рыхлым.

Определение пола суточных цыплят, индюшат и перепелят, утят, гусят и цесарят проводят через 8 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 крыла.

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

Индюки вдвое тяжелее самок, на шее у них «кораллы», на груди пучок черных нитевидных перьев, на ногах шпоры, они более высоконоги.

В 7-недельном возрасте уток (кроме мускусных) можно отличить от селезней по голосу. В 16-недельном возрасте у селезней хорошо видны закрученные кверху косицы на хвосте. У мускусных уток самцы почти в два

раза тяжелее самок, кроме того селезни шипят, а не кричат как пекинские утки. На голове мускусных селезней хорошо развита мускусная железа.

Пол молодняка цесарок можно распознать после 13-недельного возраста по более крупной голове и восковице (на носу) 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, также как и взрослых перепелов. У самцов японского перепела шея и грудь имеют более темное оперение с черными крапинками; у самок оперение на груди более светлое с крупными черными крапинками. У взрослых самок (японских перепелов) темно-серая окраска кожи вокруг клоаки, а у самцов имеется клоачная железа. Самцы издают резкий крик.

Определение пола взрослой сельскохозяйственной птицы не вызывает затруднений. Исключение составляют гуси и мясные голуби. У гусака при раскрытии клоаки виден половой член.

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.

**Методические указания.** Занятия проводят в учебно-опытном птичнике или в производственных условиях на живой птице. Птица должна быть здоровой, разного экстерьера и конституции. Её выдерживают без корма 4 – 5 часов до начала занятий.

При изучении статей тела обращают внимание на их особенности и выраженность в зависимости от вида, породы, направления продуктивности, пола, возраста и состояния здоровья птицы.

При работе с живой птицей надо соблюдать технику безопасности. Нельзя шуметь, кричать, махать руками и пугать птицу. Держать птицу надо левой рукой за основание крыльев, придерживая другой рукой ноги.

Изучение статей начинают с внешнего осмотра птицы. Определяют тип телосложения, окраску оперения, признаки, присущие только самцам, и другие особенности экстерьера. Сначала осматривают голову, шею, грудь, живот, крылья, спину и ноги. Затем знакомятся с оперением и названием отдельных

перьев в зависимости от их расположения на теле, выполняемой функции и строения. Для установления возраста осматривают чешуйки на ногах птицы, прощупывают киль, определяют состояние лонных костей и по комплексу признаков делают заключение.

**Материалы и оборудование.** Птица обоего пола разных видов и пород яичного и мясного направления продуктивности, рабочая тетрадь, плакаты, видеофильмы, рисунки с описанием статей тела птицы, мыло, полотенца, халаты.

**Задание 1.** Ознакомиться с особенностями статей тела и оперения у живой птицы пользуясь рисунком 1.

**Задание 2.** Напишите название статей тела на рисунках в рабочей тетради.

**Задание 3.** Оцените не менее 5 самок и 5 самцов птицы разных видов по экстерьеру.

**Задание 4.** Определите приблизительный возраст птицы по внешним признакам телосложения. Данные запишите в тетрадь.

## **Занятие 2. Промеры**

**Цель занятия.** Научиться правильно, брать промеры у сельскохозяйственной птицы разных видов и провести сравнительное изучение экстерьера и конституции особей отдельных пород с учетом пола.

**Содержание занятия.** Один из методов изучения экстерьера – измерение статей тела и сравнение отдельных промеров особей одного пола разных пород для определения типа телосложения. Кроме того, сравнивают промеры особей противоположного пола одной породы. Для взятия промеров используют следующие измерительные приборы: малый кронциркуль, сантиметровую ленту и угломер.

Длину туловища и гребня, обхват груди и высоту гребня измеряют лентой, а глубину и ширину груди, а также ширину таза – кронциркулем. Остальные промеры можно брать лентой или кронциркулем (рис. 3).

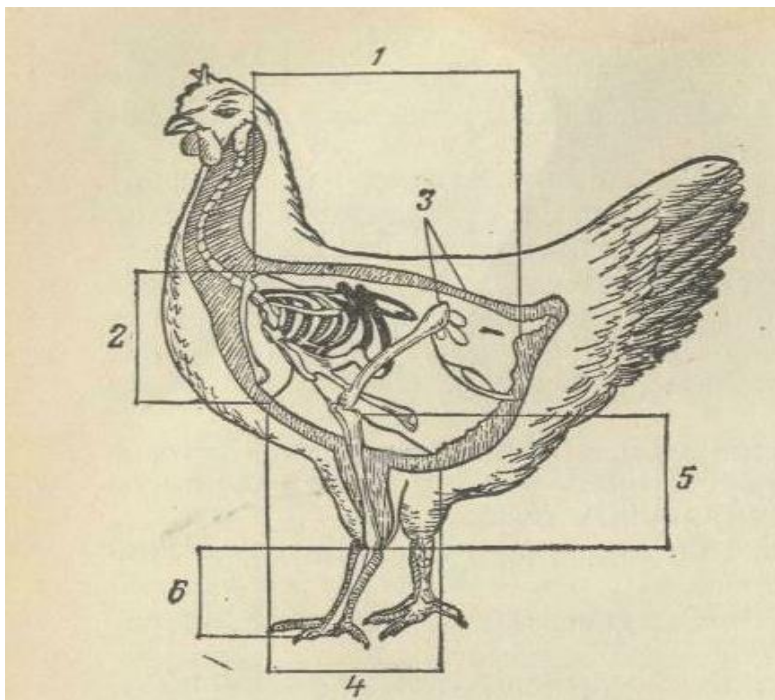


Рис. 3 Промеры тела курицы:

1 - длина туловища; 2 - глубина груди; 3 - ширина таза; 4 - длина кия; 5 - длина голени; 6— длина плюсны.

Угломером измеряют (в градусах) угол груди – степень развития грудной мышцы у молодняка в убойном возрасте. Этот промер характеризует мясную продуктивность. Размер гребня у птицы определяют путем умножения его высоты на длину. По этому показателю делают заключение о состоянии и развитии органов половой системы кур и петухов. Чем больше величина промеров обхвата, глубины и ширины груди, длины кия, тем лучше выражены мясные качества.

**Методические указания.** Занятия проводят в учебно-опытном птичнике или в производственных условиях. Студенты работают группами по 3 человека: первый держит птицу двумя руками, чтобы удобнее было брать промеры, второй измеряет её, третий записывает результаты в рабочую тетрадь. После измерения каждой птицы студенты меняются.

Занятие проводят в следующей последовательности. Сначала студенты находят точки промеров на скелете птицы и усваивают правила измерения статей тела и обращения с измерительными приборами. После этого приступают к работе с живой птицей. Её берут в руки за основание крыльев и

приблизительно определяют живую массу. Затем кур и петухов взвешивают на весах.

Удобнее начинать с измерения гребня (если он имеется у птицы), а затем приступать к взятию промеров, характеризующих развитие груди и других статей.

На основании данных, полученных при измерении, студенты чертят в тетради экстерьерный профиль.

**Материалы и оборудование.** Живая птица, скелеты птиц разных видов, рабочая тетрадь, малые кронциркули, измерительные ленты и угломеры, весы для взвешивания взрослой птицы, плакаты, рисунки, видеофильмы показывающие основные приёмы работы, мыло, полотенце, халаты.

**Задание 1.** Найдите точки взятия отдельных промеров на плакате, скелете и живой птице, пользуясь данными таблицы 3.

Таблица 3 – Точки взятия промеров

| Промер                              | Расположение точек на теле                                                                       |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Длина туловища</b>               | От переднего выступа плечелопаточного сочленения до заднего верхнего выступа седалищной кости    |
| <b>Длина киля</b>                   | От переднего до заднего конца киля грудной кости                                                 |
| <b>Длина бедра, голени и плюсны</b> | Крайние точки соответствующих костей                                                             |
| <b>Глубина груди</b>                | От последнего шейного позвонка до переднего края киля грудной кости                              |
| <b>Ширина груди</b>                 | Между боковыми точками плечелопаточного сустава                                                  |
| <b>Обхват груди</b>                 | За крыльями через последний шейный позвонок и передний конец киля                                |
| <b>Угол груди</b>                   | Угломер прикладывают перпендикулярно грудной мышце на расстоянии 1 см от края киля грудной кости |

**Задание 2.** Возьмите промеры у 5 самок и 5 самцов птицы разных видов и пород. Данные запишите в рабочую тетрадь по форме, приведенной в таблице 4.

Таблица 4. – Промеры птицы

Вид, порода, пол птицы \_\_\_\_\_

Возраст, недель \_\_\_\_\_

| Показатель                   | Промеры, см |
|------------------------------|-------------|
| Длина туловища               |             |
| Длина бедра                  |             |
| Длина голени                 |             |
| Длина плюсны                 |             |
| Длина киля                   |             |
| Ширина груди                 |             |
| Глубина груди                |             |
| Обхват груди                 |             |
| Угол грудной мышцы, градусов |             |
| Ширина таза                  |             |
| Длина гребня                 |             |
| Высота гребня                |             |

### Занятие 3. Оценка и отбор кур и петухов по экстерьеру

**Цель занятия.** Изучить признаки экстерьера, связанные с яйценоскостью и воспроизводительными качествами кур. Научиться, по этим признакам отбирать лучшую птицу.

**Содержание занятия.** Яйценоскость, масса яиц, живая масса, воспроизводительные и другие хозяйственно 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 перьев (линька) и пигментации частей тела.

Обращают внимание на то, что выраженность одних и тех же признаков, характеризующих яйценоскость кур и воспроизводительные качества петухов, в зависимости от направления продуктивности, кросса, линии, породы различна. Студентам необходимо хорошо усвоить особенности экстерьера птицы разных пород, кроссов и линий, чтобы не допускать ошибок при бонитировке.

Оценивая экстерьер, каждую особь берут в руки и тщательно осматривают. Необходимо учитывать, что отдельные экстерьерные признаки в зависимости от возраста и физиологического состояния изменяются, например, расстояние между лонными костями изменяются в зависимости от продуктивности птицы в течение периода яйцекладки.

Гребень и сережки у кур и петухов – вторичные половые признаки, по которым можно определить пол, возраст, породу и функциональную деятельность половых органов. У хорошей несушки яичной породы (табл. 5) во время яйценоскости при интенсивной деятельности яичника и яйцевода листовидный гребень большой, эластичный, ярко-красного цвета в связи с усиленным снабжением его кровью, но не переразвитый. У кур яичных линий мясояичных пород листовидный гребень меньших размеров. Гребень может свисать у кур набок, что не является пороком, но это не желательный признак, поскольку в данном случае несушки плохо видят, хуже потребляют корм и становятся пугливыми.

Таблица 5 – Оценка и отбор яичных кур по экстерьеру

| Стати тела     | Характерные признаки                                  |                                                                    |
|----------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                | хорошей несушки                                       | плохой несушки                                                     |
| <b>Голова</b>  | Легкая, недлинная; клюв короткий, слегка загнутый     | Очень массивная, грубая или узкая, длинная – «воронья»             |
| <b>Гребень</b> | Хорошо развит, может свисать набок                    | Слабо развит                                                       |
| <b>Глаза</b>   | Выпуклые, блестящие                                   | Мутные, впалые                                                     |
| <b>Шея</b>     | Средней длины                                         | Очень толстая и короткая или тонкая и длинная                      |
| <b>Грудь</b>   | Широкая, глубокая                                     | Узкая, слаборазвитая                                               |
| <b>Спина</b>   | Длинная, ровная, широкая                              | Узкая, короткая, горбатая                                          |
| <b>Киль</b>    | Длинный, прямой                                       | Короткий, искривленный                                             |
| <b>Живот</b>   | Большой, эластичный, мягкий                           | Небольшой, жесткий; у ожиревших кур большой, жесткий               |
| <b>Ноги</b>    | Тонкие, прямые, широко расставленные, умеренной длины | Слишком толстые или тонкие, сближенные, очень короткие или высокие |

При низкой яйценоскости или её прекращении функция половых органов невысока или совсем затухает, что отражается на размерах гребня и его состоянии (табл. 6). Гребень у не несущихся кур небольшой, бледный и холодный на ощупь из-за недостаточного снабжения его кровью.

Таблица 6 – Внешние и внутренние признаки кур, изменяющиеся в связи с яйценоскостью

| Признак                                               | Несущаяся курица                                                                       | Не несущаяся курица                                       |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Состояние гребня</b>                               | Большой, ярко-красный, эластичный, теплый на ощупь                                     | Небольшой, жесткий, бледно-красный, холодный на ощупь     |
| <b>Расстояние между лонными костями</b>               | Помещается 3 – 4 пальца руки, концы лонных костей эластичные                           | Помещается 1 – 2 пальца руки, концы лонных костей твердые |
| <b>Расстояние между концом киля и лонными костями</b> | Помещается ладонь                                                                      | Помещается только два пальца руки                         |
| <b>Состояние клоаки</b>                               | Большая, мягкая, влажная                                                               | Сухая, небольшая                                          |
| <b>Окраска частей тела желтоногих кур</b>             | Уменьшение желтой окраски кожи вокруг клоаки, глаз, ушных мочек, на клюве и на плюснах | Желтая окраска на ногах и на клюве сохранилась            |
| <b>Длина яйцевода, см</b>                             | 60 – 70                                                                                | 10 – 15                                                   |

Развитие и состояние гребня у петуха связаны с его воспроизводительными качествами. Поэтому для племенных целей надо отбирать петухов с хорошо развитыми, ярко окрашенными гребнем и сережками. Такие производители более активны в половом отношении, благодаря чему повышается оплодотворенность яиц.

При оценке по внешнему виду к петухам предъявляют более жесткие требования, чем к курам.

У несущейся курицы большой по объёму эластичный живот. Размер живота определяют расстоянием от конца киля грудной кости до лонных костей. У хорошей несушки между этими точками помещается 4 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 и травяная мука. 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 низко продуктивных она начинается рано и продолжается 9 – 13 недель.

Быстрота роста пера обусловлена генетическими факторами, уровнем кормления и условиями содержания птицы. Линьку у кур определяют в процентах по смене маховых перьев порядка, которых десять. Каждое перо принимается за 10%. Первым выпадает перо из середины крыла.

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 функции, 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 не несущейся курицы яичник, наоборот, маленький, видны только фолликулы первого порядка, яйцевод тонкий и его длина не превышает 10 – 15 см.

**Методические указания.** Занятия проводят в лаборатории учебного птичника или хозяйства. Для занятия необходимо подобрать яйценоских, типичных по экстерьеру кур, заканчивающих яйцекладку; не несущихся и линяющих, а также отличных и плохих по экстерьеру петухов. Преподаватель показывает, как нужно правильно обращаться с птицей с тем, чтобы её меньше беспокоить, не пугать и не снизить яйценоскость стрессовыми факторами при бонитировке.

Бонитировку кур и петухов начинают с общего осмотра птицы. Держа курицу в левой руке за основание крыльев, приблизительно устанавливают её живую массу, осматривают голову, гребень, серёжки, ушные мочки, глаза и ноздри. Далее правой рукой ощупывают зоб, проводят по килю грудной кости, прощупывают живот, определяют расстояние между лонными костями и концом киля грудной кости, осматривают клоаку, ноги и обращают внимание на пигментацию частей тела, если она присуща птице оцениваемой породы. После этого курицу берут правой рукой за ноги и оценивают спину и состояние оперения. По комплексу перечисленных признаков делают заключение о дальнейшем использовании птицы.

На основании проведенной бонитировки студенты сами выбирают высокопродуктивную несушку и не несущуюся курицу и убивают их, чтобы ознакомиться с состоянием органов половой системы.

Убитую птицу кладут на спину в противень и удаляют перо в основном с брюшной полости и груди. При вскрытии кожу живота разрезают ножницами или скальпелем по средней линии от клоаки к концу киля, а затем вправо и влево от киля перерезают ребра и поднимают грудную кость. У вскрытой птицы видны органы пищеварения, вынув которые можно увидеть яичник и яйцевод. Сравнив состояние и размеры органов половой системы у двух кур, отделяют яичник и яйцевод. В яичнике подсчитывают количество вторичных фолликулов (если они есть). Яичник взвешивают и измеряют его длину.

**Материалы и оборудование.** Куры различных пород, разного возраста и продуктивности, рабочая тетрадь, ведомости учета яйценоскости кур, весы, сантиметровые ленты, комплект приборов для убоя кур (остроконечные ножницы, скальпель, пинцет, чашки Петри, посуда для сбора крови, пера, вата, противень), мыло, полотенце, халаты, таблицы и рисунки, диапозитивы.

**Задание 1.** Проведите бонитировку по экстерьеру не менее 10 кур и петухов. Пользуясь таблицами 5 и 6, а также рисунками, отметьте недостатки экстерьера, если они есть.

**Задание 2.** По комплексу признаков сделайте заключение, несутся куры или нет и как их дальше использовать.

**Задание 3.** Убейте и вскройте хорошую несушку и не несущуюся курицу (на основании оценки по экстерьеру).

**Задание 4.** Изучите строение яичника и яйцевода и их состояние в зависимости от продуктивности птицы.

**Задание 5.** Установите связь полученных данных при бонитировке птицы по экстерьеру с развитием и состоянием органов половой системы, а также с фактической продуктивностью кур по ведомости учета яйценоскости. Все данные запишите по форме (табл. 7)

Таблица 7 – Оценка кур по показателям экстерьера

| Порода и номер курицы | Состояние |        | Расстояние, см        |                                     | Пигментация        |       |     |
|-----------------------|-----------|--------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------|-------|-----|
|                       | гребня    | живота | между лонными костями | между концом киля и лонными костями | кожи вокруг клоаки | клюва | ног |
|                       |           |        |                       |                                     |                    |       |     |
|                       |           |        |                       |                                     |                    |       |     |
|                       |           |        |                       |                                     |                    |       |     |
|                       |           |        |                       |                                     |                    |       |     |
|                       |           |        |                       |                                     |                    |       |     |

| Линька, % | Несется курица или нет | Снесено яиц | Масса, г |          | Длина яйцевода, см |
|-----------|------------------------|-------------|----------|----------|--------------------|
|           |                        |             | яичника  | яйцевода |                    |
|           |                        |             |          |          |                    |
|           |                        |             |          |          |                    |
|           |                        |             |          |          |                    |
|           |                        |             |          |          |                    |

### Вопросы для самоконтроля

**Вопрос 1.** У птицы какого вида есть следующие стати тела? 1. «Кошелек». 2. «Кораллы». 3. Пучок жестких черных нитевидных перьев на груди. 4. Косицы. 5. Шпоры?

**Ответы:** 1. Индюков и мускусных уток. 2. Гусей. 3. Индюков. 4. Петухов и селезней. 5. Петухов и индюков.

**Вопрос 2.** Где у птицы расположены кроющие перья?

**Ответы:** 1. На всём теле птицы. 2. В области хвостовых позвонков. 3. На голове, груди, тушке. 4. На копчике. 5. В области плечевого пояса.

**Вопрос 3.** У какого вида птицы хорошо выражен половой диморфизм?

**Ответы:** 1. Гусей. 2. Цесарок. 3. Кур. 4. Индюков и мускусных уток. 5. Уток (кроме мускусных).

**Вопрос 4.** На основании чего можно точно определить возраст курицы?

**Ответы:** 1. По величине шпоры? 2. По дате вывода. 3. По оперению. 4. По чешуйкам на плюснах и пальцах. 5. По окраске частей тела.

**Вопрос 5.** Какой промер более точно характеризует развитие грудной мышцы?

**Ответы:** 1. Ширина груди. 2. Длина киля. 3. Угол груди. 4. Глубина груди. 5. Длина туловища.

**Вопрос 6.** У какой птицы больше масса грудных мышц?

**Ответы:** 1. У мясных кур. 2. У индеек. 3. У цесарок. 4. У уток. 5. У гусей

**Вопрос 7.** Какой длины яйцевод у хорошей несущки?

**Ответы:** 1. До 10 см. 2. До 15 см. 3. До 60 – 70 см. 4. До 120 см. 5. До 20 см.

## **Т Е М А 3**

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

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

Продуктивность – основной хозяйственно полезный признак сельскохозяйственной птицы, имеющей достаточно высокую степень изменчивости.

Яичную продуктивность птицы составляют яйценоскость и масса яиц, производимые за биологический цикл или за определенный продуктивный

период. Биологический цикл яйценоскости у молодых кур определяется временем от снесения первого яйца до её полного завершения во время возрастной линьки. При этом учитываются следующие компоненты яйценоскости: возраст при откладке первого яйца, период возрастания до пика, продолжительность высокой продуктивности, последующее снижение яйценоскости до её завершения.

Яичные куры различных кроссов достигают половой зрелости в возрасте 17 – 20 недель (120 – 140 дней), что устанавливают во время снесения первого яйца при индивидуальном учете. Для современных высокопродуктивных кроссов при групповом содержании возраст половой зрелости отмечают при факте 50%-й яйценоскости за два смежных дня. Считается, что к этому периоду куры несушки достигают физиологической зрелости.

Яйценоскость гибридных несушек яичных кроссов составляет 310 – 330 яиц за период 52 недель или 12 месяцев. Биологический цикл яйценоскости кур в промышленном стаде не всегда может быть соотнесен к их продуктивному периоду. В большинстве случаев этот период исчисляют по времени от снесения первых яиц до выбраковки всего стада несушек. При этом яйценоскость у них продолжается, но её интенсивность (на уровне 70 – 50%) не обеспечивает рентабельности производства яиц.

У других видов сельскохозяйственной птицы биологический цикл яйценоскости относительно небольшой (месяцев): 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 (перьярые) и третьего года (старые) куры биологический цикл яйценоскости исчисляют 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 6

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.

Яйценоскость птицы исчисляют количеством яиц, снесённых несушкой за определённый период (дней). Интенсивность яйценоскости вычисляют по отношению числа яиц, полученных от группы (стада) несушек, к числу птицеводней за тот же период и выражают в процентах. В промышленных хозяйствах яйценоскость кур оценивают в расчете на начальное и среднее поголовье. Яйценоскость на начальную несушку определяют делением валового сбора яиц на начальное поголовье. Яйценоскость на среднюю несушку рассчитывают делением валового сбора яиц за определённый период (неделя, месяц) на среднее поголовье кур за аналогичное время. Среднее поголовье определяют делением числа птицеводней на число дней за тот же отрезок времени.

В племенных хозяйствах учитывают индивидуальную яйценоскость, а также на начальную несушку (по линии, стаду), которая во многом зависит от жизнеспособности птицы. Продуктивность на выжившую несушку за учитываемый период определяют суммированием индивидуальной яйценоскости кур и делением количества полученных яиц на поголовье сохранившихся несушек.

**Цикл яйценоскости** кур несушек определяется продолжительностью последовательно снесённых яиц без перерыва. 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).

Масса яиц – важнейший показатель яичной продуктивности – находится в тесной взаимосвязи с другими хозяйственно полезными признаками: с живой

массой кур, половой скороспелостью, интенсивностью яйценоскости. Величина яичной массы(кг.) – суммарный показатель яичной продуктивности – рассчитывают путем умножения числа снесённых яиц на их среднюю массу за данный период (табл.8)

Таблица 8 - Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы за продуктивный период

| Вид птицы          | Яйценоскость, шт. | Средняя масса яйца, г | Яичная масса, кг* |
|--------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| Куры яичные        | 310 - 330         | 62                    | 19,8              |
| Куры мясо - яичные | 250               | 63                    | 15,8              |
| Куры мясные        | 150 - 200         | 65                    | 11,4              |
| Индейки            | 100               | 95                    | 9,5               |
| Утки               | 140 220           | 80                    | 14,4              |
| Утки мускусные     | 80                | 90                    | 7,2               |
| Гуси               | 40 - 80           | 120 - 160             | 8,4               |
| Цесарки            | 150               | 40 - 45               | 6,4               |
| Перепела           | 320               | 12                    | 3,8               |
| Фазаны             | 30                | 32                    | 1,0               |
| Страусы            | 50                | 1400 - 1500           | 7,5               |
| Голуби мясные      | 14                | 23                    | 0,3               |

Примечание\* - яичная масса (яйцемасса) – комплексный показатель оценки яичной продуктивности.

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 нед. жизни) достигает 65 – 70 г (табл.9).

В течение продуктивного периода яйценоскость и масса яиц изменяются главным образом с возрастом несушек. Их яйценоскость и массу яиц оценивают за 4 – недельные отрезки времени и в целом за весь продуктивный период. У гибридных кур кросса «Радонеж» в возрасте 20 – 28 недель отмечено быстрое нарастание яйценоскости, достижение её пика – в 32 – 36 недель, при высокой интенсивности яйцекладки в стаде (не ниже 80%) в течение длительного времени – 24 – 64 недели.

Таблица 9 – Яйценоскость и масса яиц яичных кур за 52 нед. (финальный гибрид кросса «Радонеж»)

| Возраст кур, нед. | Яйценоскость         |                  | Средняя масса яиц, г | Яичная масса, кг |
|-------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|
|                   | с нарастающим итогом | интенсивность, % |                      |                  |
| 20                | 3,4                  | 24,3             | 43,7                 | -                |
| 24                | 24,9                 | 84,3             | 53,3                 | 1,26             |
| 28                | 50,35                | 92,3             | 58,5                 | 2,73             |
| 32                | 77,57                | 97,6             | 62,1                 | 4,40             |
| 36                | 104,77               | 97,1             | 63,3                 | 6,12             |
| 40                | 131,42               | 94,3             | 64,0                 | 7,82             |
| 44                | 157,32               | 92,1             | 64,5                 | 9,49             |
| 48                | 182,59               | 89,4             | 64,9                 | 11,13            |
| 52                | 207,04               | 86,8             | 65,2                 | 12,72            |
| 56                | 230,94               | 85,0             | 65,4                 | 14,28            |
| 60                | 254,39               | 83,2             | 65,7                 | 15,82            |
| 64                | 277,09               | 80,0             | 65,9                 | 17,32            |
| 68                | 298,49               | 75,7             | 66,1                 | 18,73            |
| 72                | 319,10               | 72,8             | 66,2                 | 20,09            |

При этом масса яиц повышается в течение всего продуктивного периода кур несушек. Аналогичные закономерности отмечены также у других яичных кроссов.

За продуктивный период в 52 – 54 недели яйценоскость гибридных несушек современных яичных кроссов составляет более 300 яиц. Во второй год использования кур их яйценоскость снижается и составляет 220 яиц, а за третий год – 180 – 200 яиц. Использование кур в приусадебных хозяйствах может продолжаться в течение 2 – 3 лет (редко более). За время разведения кур в течение трех лет от них можно получить около 700 яиц. Это соответствует примерно 20% потенциальной продуктивности кур, определяемой по числу сформированных яйцеклеток (около 3600) в яичнике суточной курочки. Рекорд яйценоскости за 10 лет жизни курицы составил 2036 яиц (С.И. Боголюбский).

#### **Формирование яйцеклетки (желтка) в яичнике.**

Яичная продуктивность птицы определяется видом, породой (линия, кросс), индивидуальными качествами (генотипом) и во многом зависит от уровня кормления и условий содержания. Немаловажным фактором, формирующим высокую продуктивность, является направленное выращивание

молодняка, включая предкладковый период для курочек, нормальное развитие и функционирование репродуктивных органов несушек.

К органам яйцеобразования у самок птицы относятся яичник и яйцевод. В эмбриогенезе яичник и яйцевод закладываются как парные органы. У кур через 7 суток эмбрионального развития правый яичник и яйцевод начинают отставать в росте, а затем их развитие прекращается.

У домашних кур имеется только левый яичник и яйцевод, они хорошо развиты и постоянно функционируют в течение нескольких лет продуктивности. Правый яичник и яйцевод у кур атрофированы и бездействуют в течение всей жизни. У отдельных особей во взрослом состоянии встречается правый яичник в виде рудимента (короткой трубочки, язычка, мускульного тяжа), который расположен вблизи клоаки. Там же, но очень редко, находят остаток правого яйцевода в виде небольшого мешочка с жидкостью.

Яичник и яйцевод у курочек в течение первых 8 недель имеют незначительные размеры, затем, к началу полового созревания (17 нед.), их масса и размеры увеличиваются в несколько раз. В предкладковый период репродуктивные органы кур интенсивно развиваются и начинают функционировать. При этом за короткий срок (5 – 6 нед.) происходит увеличение живой массы курочек, в том числе и за счет развития репродуктивных органов, изменяется их строение и структура, интенсивность метаболизма в организме птицы.

Полное развитие яичника и яйцевода завершается ко времени достижения 50%-ной яйценоскости (22 нед.). В дальнейшем масса яичника увеличивается ещё на 13 – 14%, а величина яйцевода (длина и масса) изменяется незначительно (табл. 10)

Яйцо птиц (ovo) – это весьма сложная женская половая клетка (яйцеклетка), формирование которой происходит в яичнике и завершается в яйцевode. Процесс, ведущий к формированию женской гаметы, или зрелой яйцеклетки, называется оогенезом.

Таблица 10 - Показатели развития яичника и яйцевода у кур

| Возраст, нед.        | Масса, г    |             | Длина яйцевода, см |
|----------------------|-------------|-------------|--------------------|
|                      | яичника     | яйцевода    |                    |
| Суточная курочка     | 0,03 – 0,05 | 0,02 – 0,03 | 0,42 – 0,51        |
| 4                    | 0,13 – 0,15 | 0,07 – 0,08 | 3,1 – 4,2          |
| 8                    | 0,18 – 0,29 | 0,11 – 0,15 | 4,8 – 5,1          |
| 17                   | 2,35 – 2,81 | 0,23 – 0,25 | 30,3 – 32,8        |
| 22                   | 35,6 – 42,1 | 73,4 – 78,0 | 59,6 – 64,9        |
| 34(пик яйценоскости) | 48,4 – 53,3 | 75,8 – 81,6 | 63,3 – 68,1        |

Его подразделяют на две фазы: генеративную и вегетативную. Генеративная фаза начинается с размножения первичных половых клеток, которые обособляются на ранних стадиях эмбрионального развития (у кур на 8 – 11 сутки). Эти клетки дают начало оогониям, из которых образуются ооциты.

В конце эмбриогенеза лишь небольшое количество оогоний превращаются в ооциты (яйцеклетки), которых в яичнике суточных курочек насчитывается более 3600. В вегетативной фазе ооциты проходят все стадии роста и развития до зрелой яйцеклетки, характеризующейся увеличением массы цитоплазмы, за счет накопления желтка.

В постэмбриональный период вокруг растущего ооцита образуется фолликул (в форме мешочка), имеющий интенсивно развитую кровеносную систему. По мере роста и развития каждой яйцеклетки увеличивается размер фолликула за счет скапливания в нём питательных веществ (желтка). Непосредственно ооцит охватывает вителиновая оболочка, которая предохраняет от распада созревающую яйцеклетку с желтком.

В неоплодотворенном яйце зародышевый диск (бластодиск) – это непрозрачная беловатая пластинка (яйцеклетка) размером 1 – 2 мм. В оплодотворенном яйце дробление яйцеклетки начинается в яйцеводе, где образуется плоский двойной слой клеток, называемой бластодермой, диаметром 4 – 5 мм. Бластодерма лежит непосредственно на желтке в окружении плотной беловатой оболочкой.

На начальных стадиях формирования ооцитов (их ещё называют первичные фолликулы) они не содержат питательных веществ. Во вторичных

фолликулах происходит процесс накопления желтка – цитоплазмы яйцеклетки. В яичнике кур постоянно находятся и первичные и вторичные фолликулы с созревающими в них яйцеклетками на разных стадиях развития. В течение всего периода яйценоскости у кур несушек в нескольких яйцеклетках последовательно за 7 – 8 дней до овуляции в фолликулы отдельных яйцеклеток из крови поступают питательные и биологически активные вещества. При этом завершается формирование желтка – цитоплазмы яйцеклетки и происходит её овуляция в яйцевод.

Функциональная активность яичника и других внутренних органов в период яйценоскости кур очень высокая. В печени интенсивно проходит синтез различных биохимических соединений, входящих в состав желтка, которые через кровь поступают в фолликулы. Благодаря избирательной проницаемости желточной (вителлиновой) оболочки, липиды и протеины, минеральные вещества и витамины поступают из фолликулов в желток.

Непосредственно перед овуляцией яйцеклетка заполнена желтком, а её ядро находится в зародышевом диске, расположенном на поверхности желтка. Зародышевый диск и желток составляют единую яйцеклетку, которая находится в плотной вителлиновой оболочке. Полноценный желток куриного яйца к моменту овуляции и яйцевод у молодых кур имеет диаметр – 32 – 35 мл, у взрослых кур – 40 – 42 мл.

Яичник несушки состоит из совокупности фолликулов, находящихся на разных стадиях развития. У хорошо несущихся кур яйценоского типа яичник насчитывает 4 – 7 крупных и множество мелких фолликулов (рис 4). По числу и размеру зреющих фолликулов можно судить о потенциальной продуктивности птицы. При отсутствии больших фолликулов в яичнике куры прекращают яйценоскость, для возобновления которой, с началом интенсивного образования желтка (яйцеклетки), требуется около 10 дней.

У высокопродуктивных яичных кур созревание яйцеклеток и формирование желтка в фолликуле проходят равномерно в течение всего продуктивного периода. У несушек при их перекорме, чаще у мясных кур несушек, в яичнике можно обнаружить до 10 – 15 больших фолликулов. У

такой птицы возрастает вероятность снесения двухжелтковых (нестандартных) яиц, что является нежелательным фактором.

Показательно, что яйца с двумя желтками иногда откладывают и молодые куры, чей ритм яйцекладки и овуляции яйцеклетки не синхронизированы. В редких случаях в яичнике находятся одновременно две или три зрелые яйцеклетки. После овуляции, попадая в яйцевод, они покрываются скорлупой, что приводит к формированию соответственно двух – трёх яиц в одном нестандартном яйце повышенной массы, так называемое «яйцо в яйце».

Каждый фолликул покрыт тонкой оболочкой соединительной ткани. В самом утонченном месте наружная сторона фолликула соприкасается с эпителиальным слоем яичника, образуя стигму. Здесь происходит разрыв стенки фолликула при овуляции созревшей яйцеклетки. Стигма не имеет кровеносных сосудов, что предотвращает кровотечение во время выхода желтка из фолликула. При этом кровеносные сосуды фолликула сжимаются, и приток крови к нему прекращается. Процесс формирования зрелого яйца в яйцеводе, называется **оогенезом**.

**Образование яйца в яйцеводе.** Рост и развитие яйцеклетки в яичнике, овуляция и завершение создания яйца в яйцеводе осуществляются благодаря нейрогуморальной регуляции. Это обеспечивается функционированием нервной, эндокринной и сердечно – сосудистой систем. Основное влияние на формирование куриного яйца оказывают гипоталамус (отдел головного мозга) и тесно связанный с ним гипофиз, а также половые гормоны яичника (эстрогены) и семенников (андрогены).

Биологический ритм функциональной активности гипоталамуса и гипофиза обеспечивает синхронность в созревании фолликулов и овуляции яйцеклетки. В этой связке важны два гормона гипофиза – фолликулостимулирующий (ФСГ), который стимулирует рост и созревание фолликулов в яичнике, и лютеинизирующий (ЛГ), вызывающий овуляцию яйцеклетки.

Если ввести ФСГ в организм молодых курочек, то у них ещё до наступления половой зрелости начнет интенсивно расти яичник. При введении

ЛГ несушки уже через 6 – 9 часов можно вызвать ускоренную овуляцию. В то же время совместное действие ФСГ и ЛГ стимулирует биосинтез половых гормонов, способствует повышению массы желтка одновременно у нескольких яйцеклеток. Регулирование интенсивности и продолжительности освещения, оптимизация кормления кур стимулирует обмен веществ, ускоряет формирование желтков и тем самым повышает яйценоскость.

**Воспроизводительная система курицы.** Половой аппарату самок птиц асимметричен и состоит из одного левого яичника и соответствующего ему левого яйцевода. Правые яичник и яйцевод, как правило, либо отсутствуют, либо находятся в рудиментарном состоянии. Яичник (ovario) взрослой курицы в покое имеет массу 2-4 г, в активном состоянии – 20-38 г. Он является местом образования яйцевых клеток, обогащенных питательными веществами, – желтков.

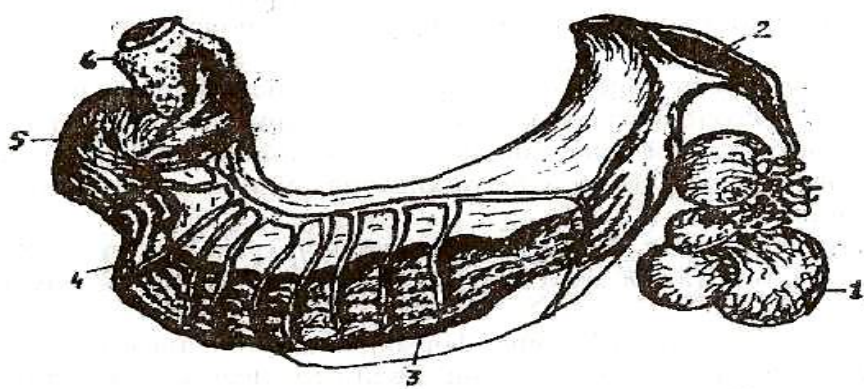


Рис. 4 Воспроизводительная система курицы

1– яичник с фолликулами; 2– воронка яйцевода; 3 – белковая часть яйцевода; 4 – перешеек; 5– скорлупная железа; 6 – клоака

У взрослой несущейся курицы яичник гроздевидный, поскольку на нем имеется большое количество шаровидных желтков различной величины. Созревшее желточное тело представляет собой яйцеклетку (овоцит), обогащенную питательными веществами, заключенную в оболочку (фолликул) и подвешенную на ножке к строме. Число овоцитов в яичнике птиц несравненно больше числа яиц, которые самка сносит в течение жизни; у кур их насчитывается до 3600.

Масса яичника, также как и величина яйцевода, нарастают главным образом с возрастом курочек и полностью формируются к началу яйцекладки. Яйцевод по всей его длине поддерживается брюшными и спинными эластичными связками. Форма яичника у молодых кур плоская, а у взрослой и несущейся птицы – гроздевидная, за счет шарообразных фолликулов различной величины, покрытых тонкой оболочкой. Формирование зрелого яйца завершается в яйцеводе, имеющим трубчатое образование со множеством петель. Он начинается в непосредственной близости от края яичника и заканчивается выходом в клоаку (рис. 3)

**Куриное яйцо** после овуляции яйцеклетки **формируется в яйцеводе в несколько стадий**, в ходе которых желток окружается белком, затем внутренней и наружной подскорлупными оболочками и скорлупой. Яйцо, продвигаясь по яйцеводу, растягивает его стенки и вызывает сокращение гладкой мускулатуры (перистальтические движения), что обеспечивает перемещение яйца на новый участок. В течение одних суток за счет выделяемых из трубчатых желез слизистой оболочки яйцевода питательных и минеральных веществ образуются многослойный белок, подскорлупные оболочки и скорлупа (табл. 11).

Таблица 11- Продолжительность формирования яиц в отделах яйцевода

| Показатель        | Отделы яйцевода |                |          |         |           | Всего   |
|-------------------|-----------------|----------------|----------|---------|-----------|---------|
|                   | воронка         | белковая часть | перешеек | матка   | влагалище |         |
| Длина, см         | 10              | 34             | 11       | 13      | 12        | 80      |
| Длина, %          | 12,5            | 42,5           | 14,0     | 16,0    | 15,0      | 100     |
| Время             | 15 – 20 мин     | 3 ч            | 1 ч      | 19-20 ч | 10 мин    | 23-24 ч |
| Время, %          | 1,3             | 12             | 5        | 81      | 0,7       | 100     |
| Секреция белка, % | -               | 50             | 10       | 40      | -         | 100     |

**В воронке яйцевода** за короткое время вокруг желтка накапливается небольшой слой внутреннего плотного белка (около 3% всего объёма). Из него образуется две жгутикообразные градинки, которые удерживают желток в центре яйца, а зародышевый диск всегда находится на поверхности желтка.

Оплодотворение яйцеклетки сперматозоидами петуха происходит в передней части яйцевода до завершения образования белка.

При дальнейшем продвижении **в белковом отделе** и в перешейке происходит накопление трех основных слоёв белка (внутренний жидкий, средний плотный, наружный жидкий) и начинают формироваться подскорлупные оболочки. Внутренний (или средний) жидкий слой белка составляет около 20% от всего объёма, средний плотный слой – 55- 60%. Они формируются в белковой части яйцевода. В перешейке яйцевода за 60 – 70 минут дополняется наружный жидкий слой белка (20 – 25% его объёма). В целом яичный белок образуется быстро – в среднем 3 часа. В это время из организма несушки в яйцевод поступают все компоненты протеина (белка).

**В перешейке** завершается образование подскорлупных оболочек. Одна из них полностью охватывает белок и называется внутренней, другая – внешняя – изнутри выстилает скорлупу. Обе эти оболочки состоят из протеиновых волокон и плотно соприкасаются между собой по всей поверхности, исключая тупой конец яйца. Здесь после снесения яйца оболочки расходятся, и образуется воздушная камера, по размерам которой можно судить о его свежести.

**В матке яйцевода** формирование скорлупы яйца происходит на матричных протеинах, что придает ей определённую толщину и прочность. Матричные белки, составляющие 3 – 4%, определяют жесткую конструкцию скорлупы. На них в процессе формирования яйца наслаиваются минеральные соли, главным образом карбонат кальция (около 95% объёма скорлупы), углекислый магний (1,5%), другие макро – и микроэлементы, фосфорные и органические соединения (до 5%). В матке так же происходит интенсивная секреция воды в составные части яйца.

В скорлупе накапливается, главным образом, кальций из крови, омывающий матку. В период интенсивной яйценоскости уровень кальция в крови несушек повышается до 35 – 36 мг. %, тогда как в состоянии покоя он составляет около 10 мг. %. Кроме того, железы матки выделяют в скорлупу карбонат кальция, другие минеральные вещества. На качество яичной скорлупы

оказывает влияние целый ряд факторов, включая породу птицы, её возраст, кормление (корм и добавки), качество воды, стрессы и возможные заболевания, система содержания и световой режим.

Меньше всего времени, около 10 мин, яйцо находится **во влагалище**, где за счет слизистой яйцевода оно покрывается тончайшей плёнкой или кутикулой. Далее проходит быстрый процесс яйцекладки: готовое к снесению яйцо через влагалище выводится наружу. Сразу после снесения яйца кутикула придает скорлупе блестящий вид, а по мере высыхания и/или стирания она приобретает матовый оттенок. При снесении яйца, также как и при спаривании кур с петухами (копуляции), влагалище выдвигается наружу через клоакальное отверстие. Таким образом, при снесении яйцо не загрязняется, а при копуляции сперма петуха попадает сразу во влагалище курицы.

При длинных циклах яйценоскости у кур образование яйца в яйцеводе продолжается менее чем 24 часа. При этом после снесения яйца процесс овуляции желтка из яичника занимает 30 минут. Сбалансированный репродуктивный период у кур включает образование фолликулов, последовательное созревание яйцеклетки – желтка в яичнике, индивидуальный цикл и ритм яйценоскости. У современных яичных кроссов яичник и яйцевод превосходно функционирует в течение длительного периода, что обеспечивает среднегодовую яйценоскость 300 и более яиц на несушку.

В промышленном стаде при регулируемом световом режиме первые яйца куры откладывают в 7 – 8 часов утра, а большинство несушек завершают яйцекладку к 11 часам утра. После формирования белка с подскорлупными оболочками (3 – 4 часа) и скорлупы (18 – 19 ч) общее время образования яйца у высокопродуктивных кур может занимать 22 – 23 часа. В этом случае длительность нахождения яйца в яйцеводе снижается на 1 – 2 часа, главным образом за счет более быстрого формирования скорлупы, которое проходит в период с 14 – 15 ч дня и до начала утренней яйцекладки.

Ни у одного вида самок птиц, кроме кур, нет столь развитой системы репродуктивных органов, которая обеспечивает практически непрерывную яйценоскость в течение 52 – 60 недель. За это время каждая курица выносит из

организма 20 – 21 кг яйцемассы, что многократно превышает её собственную живую массу. Годовая яйценоскость гибридных кур несушек яичных кроссов при её интенсивности 90 – 95% близка к пределу физиологических возможностей организма несушки.

### **Строение, состав и качество яиц**

**Морфологические признаки.** Птичье яйцо является натуральным продуктом, созданным для воспроизводства потомства. В его природной «конструкции» заложены надежность формирования и сохранения высокой питательности, развитие многообразных функциональных свойств. Количественные и качественные параметры яиц зависят от наследственности птицы, вида, породы (кросса) и возраста кур несушек, полноценности кормления и условий содержания. Запасы питательных и биологически активных веществ в яйце определяют его массу и качество.

В числе основных морфологических признаков яиц – масса и соотношение составных частей, индексы формы яйца, белка и желтка, прочность (толщина) скорлупы. При этом масса яиц имеет важнейшее практическое значение, поскольку она определяет общий запас питательных веществ, распределение яиц на весовые категории – основной показатель для оценки их как товара – продовольственного продукта.

Масса яиц разных видов сельскохозяйственной птицы колеблется в широких пределах – от 12 г (перепела) до 1400 г (страусы) – и положительно связана с абсолютной величиной белка и желтка. В крупном яйце содержится относительно больше белка и меньше желтка. Средняя масса яиц характерна для каждого вида птицы, а соотношение составных частей – белок, желток и скорлупа – в них практически одинаковы. 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 усреднённым данным: белок – 58 – 60%, желток – 30 – 32%, скорлупа – 10 – 11%; соотношение белка к желтку – 2 : 1. Аналогичные закономерности отмечены и у других видов птицы (табл.12)

С 2001 года в мировой практике производства куриных яиц для пересчета их количества в массу (кг, тонн) применяют расчетную 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.

Таблица 12. Морфологические показатели яиц сельскохозяйственной птицы (по данным ВНИТИП)

| Показатели                        | Вид 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>2</sup> | 1,075 – 1,095 | 1,075 – 1,085 | 1,075 – 1,095 | 1,085 – 1,095 | 1,115 – 1,130 |
| Индекс желтка, %                  | 40 -50        | 40 - 50       | 35 - 44       | 35 - 39       | 41 – 46       |
| Калорийность, кал/100г            | 160 - 169     | 164 - 175     | 197 - 205     | 180 -190      | 160 – 170     |
| Составные части, % от массы яиц   |               |               |               |               |               |
| 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       |

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 (рис.5).

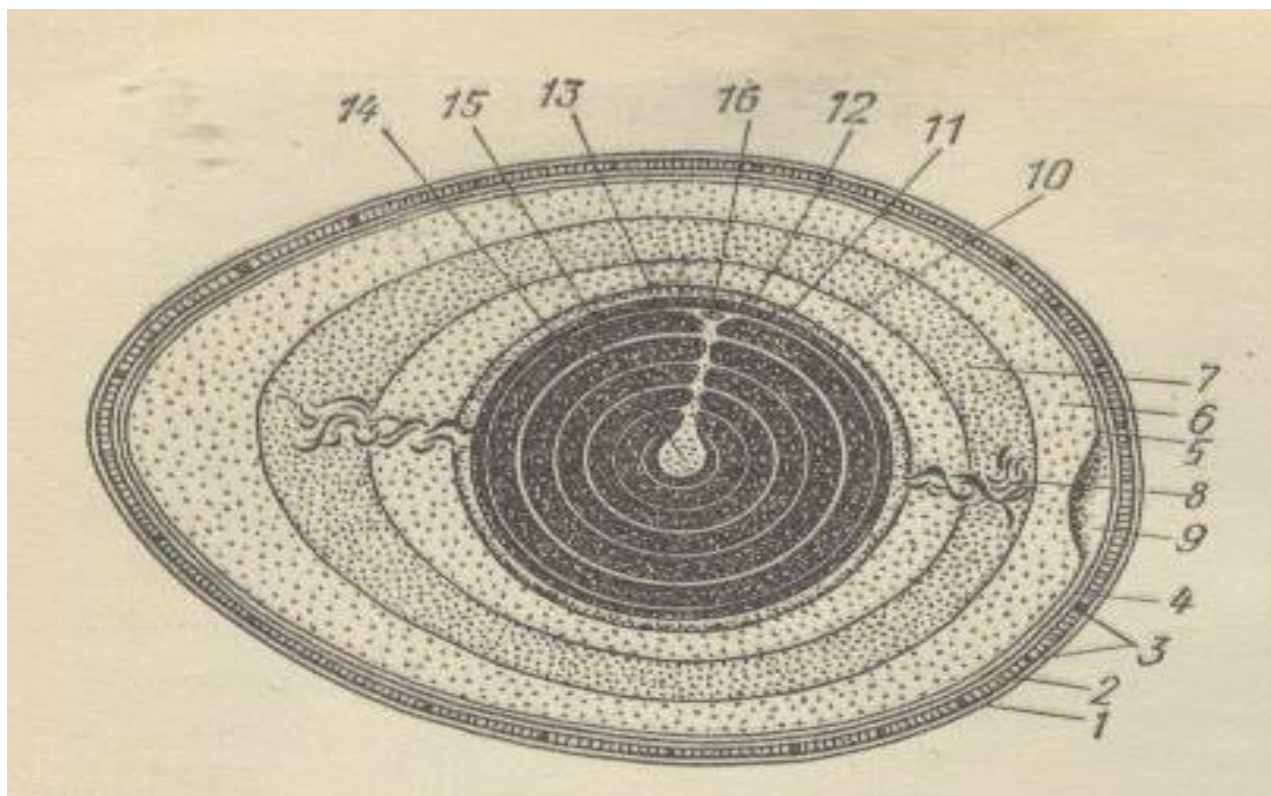


Рис. 5 Строение куриного яйца

1. Скорлупа, 2, 3. Подскорлуповая оболочка, 4, 13. Канатик (халазы), 5, 6, 12. Белок (разный по консистенции), 7. Желточная оболочка, 8, 10 и 11. Желток, 9. Зародышевый диск, 14. Воздушная камера (пуга), 15. Кутикула

Форма стандартных куриных яиц эллипсовидная, близка к овальной: один конец яйца заострённой конфигурации – острый, другой – тупой, округлый. При этом овальная форма отличается более прочной скорлупой. Такие яйца меньше бьются и лучше сохраняют свои качества.

Для его яичного птицеводства очень важно получать яйца овальной формы. Круглые или удлинённые, 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 расположен в центре яйца и состоит из концентрических темных и светлых слоёв, 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 – небольшая светлая пластинка в виде незначительной впадинки. Основная часть белого желтка, называемая латекрой, расположена в центре яйца; непосредственно перед 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, 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 нём каротиноидных пигментов. Желток является основным структурным компонентом яиц и вместе с другими составными частями (белок и скорлупа) определяет качество яиц.

Белок куриного яйца состоит из 4 слоёв: первый – наружный жидкий белок – 23% (20 -25%), второй – плотный жидкий – 57% (55 – 60%) и внутренний жидкий – 17% (15 – 20%). Градиновый (внутренний плотный) слой белка составляет небольшую часть общего объёма (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 слоёв белка не постоянно.

Непосредственно под скорлупой находится наружный жидкий слой белка, вокруг желтка размещается относительно устойчивый по объёму 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 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 остаётся 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 состоит из двух слоёв – 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 ( $\text{г/см}^3$ ) – 1,075 - 1,080. В скорлупе имеются поры, которых насчитывается в среднем 7 - 9 тыс. Сквозь поры происходит испарение влаги при хранении и инкубации яиц, через них проникает 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 отделяется от наружной, образуя в течение 1 – 2 часов воздушную камеру. Воздушная камера неподвижна, диаметр её 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 увеличиваться до одной трети от величины яйца, что указывает на непригодность яиц к реализации.

Надскорлупная пленка, 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 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.

#### **Физико-химические свойства и пищевые качества яиц.**

Куриное яйцо можно охладить до минус 0,5 – 1,0°C без нарушения целостности скорлупы. Длительное воздействие более длительных температур приводит к замораживанию яиц, при котором скорлупа разрушается. Газообмен в яйце связан в основном с поглощением небольшого количества воздуха и выделением углекислого газа. Водный обмен определяется испарением воды из яйца или её поглощением извне. При температуре 10°C и относительной влажности 80%, яйцо ежедневно теряет в среднем 0,015 г, или около 0,25% своей массы.

Белок свежего яйца имеет щелочную реакцию, при которой pH изменяется от 7,6 до 9,0 единиц в зависимости от продолжительности и условий хранения яиц. Концентрация водородных ионов желтка свежих яиц слабокислая (6,0 – 6,5), при хранении pH изменяется до 7,0 – 7,5.

Белок яйца после коагуляции свёртывается и становится белым. Температура коагуляции белка – 61 – 62°C, после чего начинается его свёртывание и денатурация. Быстрая пастеризация содержимого яиц при температуре 63 – 64°C дает возможность получать качественные продукты, сопоставимые со свежими. При денатурации изменяются структура, вкус, эмульсионные качества и способность к взбиванию.

Куриные яйца – весьма ценный и, в ряде случаев, незаменимый компонент (продукт) для пищевой промышленности. Желток яйца благодаря наличию фосфолипидов, прежде всего лецитина, является эмульгатором; яичный белок хороший пенообразователь. Основные технологические свойства яиц и получаемых из них яйцепродуктов (меланж, сухой яичный порошок) – пенообразование и эмульгирование.

Яичный белок – незаменимый компонент при выработке кондитерских изделий с различными технологическими свойствами. Включение белка в разнообразные пищевые изделия, наряду с повышением питательных и вкусовых качеств, придаёт им пористость, хрупкость и рассыпчатость. В свежем яйце белок хорошо пенится, при взбалтывании увеличивается в объёме в 6 – 8 раз и насыщается пузырьками воздуха. Высокая и устойчивая эмульсионная способность желтка используется для получения различных пищевых продуктов.

Химический состав и калорийность пищевых яиц приведены в таблице 13.

В содержимом яйца без скорлупы содержится 12,8% протеина, 11,8% липидов, примерно по 1,0% углеводов и минеральных веществ. При пересчете на 100 г яичной массы (примерно два яйца) в ней содержится (г/100 г): 74 – 75 воды и 25 – 26 сухих веществ, включая 12,5 протеина, 10,5 жиров, по 1 г углеводов и минеральных веществ, более 600 мг витаминов, при калорийности 150 – 160 ккал.

Наиболее ценной по питательности составной частью яйца является желток. В нём содержится 50% воды, 16 – 17% протеина, 30 – 33% липидов, 1% углеводов и около 1% минеральных веществ.

Высокая биологическая активность и усвояемость (до 100%) куриного яйца объясняется оптимальным соотношением в протеинах аминокислот, в липидах жирных кислот, две трети которых представлены ненасыщенными кислотами (олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая). Кроме того, желток богат витаминами, макро- и микроэлементами.

Таблица 13- Химический состав и калорийность яиц

| Показатель              | Целое яйцо | Скорлупа | Содержимое без скорлупы | Желток | Белок |
|-------------------------|------------|----------|-------------------------|--------|-------|
| Химический состав, %    |            |          |                         |        |       |
| вода                    | 65,6       | 1,6      | 73,6                    | 48,7   | 87,9  |
| сухое вещество          | 34,4       | 98,4     | 26,4                    | 51,3   | 12,1  |
| белок (протеины)        | 12,1       | 4 – 6    | 12,8                    | 16,6   | 10,6  |
| жир (липиды)            | 10,5       | следы    | 11,8                    | 32,6   | следы |
| углеводы                | 0,9        | -        | 1,0                     | 1,1    | 0,9   |
| минеральные вещества    | 10,9       | 94 – 96  | 0,8                     | 1,1    | 0,6   |
| калорийность, ккал/яйцо | -          | -        | 81                      | 65     | 16    |

Куриные яйца – неотъемлемая часть пищевого рациона человека, что связано с их высокими питательными качествами и идеальным аминокислотным балансом. В белке яйца содержатся легкопереваримые протеины (альбумины и глобулины), а также лизоцим, обладающий бактерицидными свойствами. Углеводы яйца в небольшом количестве (около 1%) состоят главным образом из глюкозы. Основные питательные вещества содержатся в желтке, который определяет относительно невысокую калорийность яиц. Таким образом, пищевые яйца во многом отвечают потребностям человека в его сбалансированном питании.

Пищевая ценность яиц – это их питательная, энергетическая, биологическая ценность и усвояемость. Питательность продуктов определяется по химическому составу и калорийности. Биологическую ценность продукта отражает степень соответствия потребностям организма в основных компонентах питания: в полноценном белке и незаменимых аминокислотах, ненасыщенных жирных кислотах и фосфолипидах, витаминах и минеральных веществ. Полноценность яиц проявляется их высокой усвояемостью.

#### **Методы оценки качества яиц.**

Термин «качество продукта» включает сумму характерных черт данного продукта (яиц), которые влияют на запросы потребителей. В их числе: масса яиц, цвет (белый или коричневый), чистота и прочность скорлупы, цвет и качество желтка, качество белка.

Масса и свежесть пищевых яиц, толщина скорлупы – главные контролируемые показатели качества яиц. Практически именно они лежат в основе стандартизации яиц и подразделения их на весовые категории, на диетические и столовые. Массу каждого яйца определяют на лабораторных (электронных) весах с точностью до 0,1 г. Толщину скорлупы измеряют микрометром в трех точках: на экваторе, тупом и остром концах яйца, рассчитывая её размер по среднему показателю.

Определение качества куриных яиц (пищевых и инкубационных) проводится общепринятыми методами зоотехнического анализа кормов и продуктов птицеводства, включая методики оценки физико-химических свойств и морфологических показателей яиц. На каждом птицеводческом предприятии не реже одного раза в месяц следует проводить выборочный контроль качества яиц (морфологический и биохимический) по партии однодневного сбора. Первым и обязательным условием определения качества является оценка яиц по внешнему виду, затем – оценка по морфологическим признакам и химическому составу.

При внешнем осмотре яиц оценивают состояние скорлупы, которая должна быть чистой и гладкой, без трещин, наростов и впадин. Затем определяют индекс формы яиц прибором индексомером ИМ – 1. Чтобы выявить дефекты яиц, которые трудно или невозможно заметить при внешнем осмотре, их просвечивают на овоскопе типа И - 11А или СМУ - 1.

***Просмотр яиц на овоскопе.*** Чтобы выявить скрытые дефекты яиц проводят их овоскопирование (просвечивание), прикладывая каждое яйцо к сильному источнику света. Обращают внимание на целостность скорлупы, равномерность её окраски, величину и расположение воздушной камеры, положение желтка.

Величина воздушной камеры зависит от проницаемости (числа пор) скорлупы, свежести яйца, температуры и влажности воздуха при его хранении. Диаметр воздушной камеры у свежих яиц яичных кур составляет 15 – 17 мм, высота – 2,0 -2,5 мм. Её размеры увеличиваются при хранении яйца, по мере испарения влаги и уменьшения объёма содержимого яйца. Поэтому величина

воздушной камеры является объективным показателем свежести яйца, принятым действующим стандартом.

При овоскопировании яиц обращают внимание на целостность скорлупы, равномерность её окраски, наличие дефекта «мраморность». Повреждённая скорлупа (бой) и насечка (микротрещины) снижают товарные качества яиц. В условиях промышленного производства, наряду с овоскопированием, при первичной переработке яиц применяют электронный детектор трещин, устанавливаемый на яйцесортировальных машинах. Скорлупа яиц, реализуемых в торговую сеть, должна быть чистой, неповреждённой (без насечек – микротрещин), а также без пятен помёта и крови. Желток заметен в виде оранжевого пятна, располагающегося в центре, при лёгком покачивании видны его колебания.

*Свежесть яиц* определяют главным образом по величине воздушной камеры, положению желтка, плотности и конфигурации белка, а также по чистоте и целостности скорлупы. У свежего яйца скорлупа имеет матовый оттенок за счёт кутикулы. Небольшая воздушная камера находится в тупом конце, высота её по шаблону – измерителю не более 4 мм для диетических яиц и 7 – 9 мм столовых яиц.

Желтовато – зеленоватый цвет белка в свежем яйце указывает на наличие рибофлавина – витамина **B<sub>2</sub>**, с присущей ему окраской. Мутноватый оттенок сырого яичного белка зависит от диоксида углерода, который в небольшом количестве присутствует в яйце. Эти особенности цвета и состава белка указывают на исключительную свежесть яйца, отмечаемую впервые дни после снесения.

## ОВОСКОПИРОВАНИЕ



Плотность яйца определяют с помощью солевых растворов с возрастающей концентрацией от 1,050 до 1,095 г/см<sup>3</sup> с интервалом 0,005 г/см<sup>3</sup>. Если плотность раствора и яйца равны, то оно находится во взвешенном состоянии и не всплывает. Плотность яйца (Р) можно определить по разности его массы (г) в воздухе и в воде и вычислить по формуле:

$$P = \frac{M_a}{M_a - M_w},$$

где  $M_a$  – масса яйца в воздухе,  $M_w$  – масса яйца в воде.

Свежее полноценное яйцо имеет плотность 1,080 г/см<sup>3</sup> и более. Чем толще скорлупа и больше сухих веществ в яйце, тем выше его плотность, которая по мере старения яйца и увеличения воздушной камеры заметно снижается. По мере хранения яиц, процент белка и высота его плотного слоя, единицы Хау, индекс желтка, рН белка и плотность яйца заметно уменьшаются. Именно эти показатели характеризуют динамику свежести яиц при хранении.

Для оценки состояния внутреннего содержимого яйца проводят его вскрытие. Перед этим действием яйцо на несколько минут кладут на горизонтальную поверхность, чтобы зародышевый диск был, виден и можно было определить его оплодотворенность. В центре яйца осторожно, стараясь

не повредить плотный слой белка и желточную оболочку, ножницами делают прокол и отверстие для извлечения и размещения на горизонтальной поверхности содержимого яйца. Далее по общепринятым методам исследуют основные морфологические показатели и химический состав яйца.

**Определение единиц Хау.** В практике крупных птицеводческих предприятий качество яиц систематически (один раз в неделю) контролируют по трем основным показателям: масса яиц, единица Хау, толщина скорлупы. Единицы Хау устанавливают по соотношению высоты плотного слоя белка и массы яйца по табличным данным или по формуле:

$$EX = 100 \log (H - 1,7M * 0,37 + 7,6),$$

Где  $H$  – высота плотного слоя белка, мм; 0,37 и 7,6 – постоянные коэффициенты;  $M$  – масса яиц, г.

Качество яиц, выраженное в единицах Хау, зависит главным образом от полноценности кормления кур, продолжительности и условий хранения яиц. Критерии качества яиц по EX следующие: 90 и более – высокое качество, 80 – 90 – хорошее, 80 – 70 – приемлемое, 70 – 60 – критическое, 60 – 50 – низкое, менее 50 единиц – неприемлемое.

В ряде случаев при определении органолептических свойств яиц проводят их дегустацию. Для этих целей рекомендуется создавать комиссию из специально подготовленных дегустаторов (5 - 11 человек). Оценивают вкус и аромат яиц в вареном (всмятку, вкрутую) виде и яичницы по 5-бальной системе. Вкус и аромат, питательность и доброкачественность, типичные для куриных яиц, формируются благодаря полноценному кормлению и условиям содержания несушек. Для определения химического состава (питательности) и калорийности яиц, их технологических свойств, проводят лабораторные анализы.

В обобщенном виде под качеством пищевых яиц и яичных продуктов понимают их соответствие действующим стандартам и технологическим регламентам. Прежде всего, это – масса, форма, свежесть яиц, цвет, чистота и

прочность скорлупы, окраска желтка, отсутствие в нём дефектов (« кровяные и мясные включения»). Среди показателей качества и потребительских свойств пищевых яиц главными являются их масса и свежесть, которые лежат в основе стандартизации яиц. Применяется единый национальный стандарт – ГОСТ Р 52121 – 2003 «Яйца куриные пищевые. Технические условия».

Данный стандарт является основным документом для сертификации реализуемых населению диетических и столовых пищевых яиц. По этому стандарту куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на 5 категорий (г): высшая – 75 и больше; отборная – 65,0 – 74,9; первая – 55,0 – 64,9; вторая 45,0 – 54,9; третья – 35,0 – 44,9. Сравнительные данные по стандартным категориям яиц, принятым в других странах приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Стандартные категории пищевых яиц, г

| <b>Категория</b> | <b>США</b> | <b>Япония</b> | <b>Страны ЕС- 27</b> |
|------------------|------------|---------------|----------------------|
| Первая           | 70,8       | 76 – 70       | 70 и более           |
| Вторая           | 63,7       | 70 – 64       | 70 – 65              |
| Третья           | 56,6       | 64 – 58       | 65 – 60              |
| Четвертая        | 49,6       | 58 – 52       | 60 – 55              |
| Пятая            | 42,5       | 52 – 46       | 55 – 50              |
| Шестая           | 35,4       | 46 – 40       | 50 – 45              |
| Седьмая          | -          | -             | Менее 45             |

Диетические и столовые пищевые яйца имеют различный срок хранения от снесения до реализации. Для диетических яиц продолжительность хранения при температуре от 0 до 20<sup>0</sup>С составляет 7 суток, для столовых – не более 25 суток. Пищевые яйца не пригодные для реализации в торговой сети, отправляют в специальный цех переработки для производства яичных продуктов.

Для инкубационных яиц принят отраслевой стандарт «ОСТ 10 321 2003. Яйца куриные инкубационные. Технические условия». В нем даны параметры яиц пригодных к инкубации, по их массе, толщине скорлупы, другим морфологическим показателям, а также нормативы содержания витаминов (А,

Е, В<sub>2</sub>) и каротиноидов. Для кур яичных пород рекомендованная масса инкубационных яиц составляет 50 – 70 г. Более мелкие и крупные яйца используются как пищевые соответствующей категории.

Современные методы оценки качества яиц включают использование новых приборов. Специалистами компании NABEL (Япония) был создан прибор, позволяющий обеспечить чёткий контроль яиц на выходе товарной партии из птицеводческих предприятий и входе в торговые точки, а также для других целей. Прибор - тестер яиц DET 6000 построен на цифровой технологии. Благодаря установке автоматического регулирования с большой точностью определяются масса яиц и другие показатели.

Прибор DET 6000 имеет лазерный луч, благодаря которому проводится внешний осмотр яйца, измеряется высота белка, определяются категория и свежесть яйца, присутствие пятен крови, толщина скорлупы. Данные измерений каждого яйца в отдельном лотке выводятся на печать и/или передаются в компьютер. Прочность скорлупы определяется методом постоянного давления на яйцо тензодатчика, который показывает разрушающую нагрузку (упругую деформацию).

Для измерения цвета желтка предусмотрены специальные датчики. Применение прозрачного лотка и специальных экранов позволяет выявлять проблемные показатели качества, такие как загрязнённость, мраморность скорлупы, наличие кровяных пятен и других включений, которые невозможно или затруднительно определить традиционными методами исследований.

### **Занятие 1. Яичная продуктивность**

**Цель занятия.** Ознакомиться со способами учета яйценоскости птицы. Изучить элементы яйценоскости и провести оценку кур по яичной продуктивности.

#### **Содержание занятия.**

Число яиц, снесенных самкой за определенный отрезок времени, называют яйценоскостью. Это – основной селекционируемый признак и решающий показатель яичной продуктивности не только птицы яичного

направления (яичные куры, отдельные яичные породы уток – алабию, индийские бегуны и др., перепела), но и птицы мясного направления (мясные куры и утки, индейки, гуси, цесарки и др.), так как определяет её плодовитость, то есть, в конечном счете, количество мяса получаемого от потомства одной самки.

По уровню яйценоскости за полный продуктивный период на первое место следует поставить кур яичных пород и кроссов (за год в среднем они сносят около 300 яиц). Данные по яйценоскости птицы других видов и направлений продуктивности приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Яйценоскость и средняя масса яиц разных видов и направлений продуктивности

| Птица               | Яйценоскость, шт. | Средняя масса яиц, г |
|---------------------|-------------------|----------------------|
| Яичные куры         | 300               | 62                   |
| Перепела            | 270               | 11                   |
| Яичные утки         | 250               | 80                   |
| Мясояичные куры     | 200               | 65                   |
| Мясные куры         | 185               | 65                   |
| Мясные утки         | 140               | 95                   |
| Цесарки             | 120               | 45                   |
| Индейки             | 90                | 95                   |
| Гуси                | 60                | 160                  |
| Фазаны              | 55                | 32                   |
| Голуби              | 14                | 234                  |
| Африканские страусы | 50                | 1500                 |

Все виды сельскохозяйственной птицы с возрастом, как правило, снижают яйценоскость на 10 – 15% и более, за исключением гусей, которые достигают максимальной продуктивности, как правило, на 2 –ой или на 3-й год жизни.

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

При одинаковой яйценоскости количество общей яичной массы различно, что отражается на выходе яичной продукции, и её стоимости. Например, если курица сносит за год 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.

Масса 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 яиц выше на 10 – 15% и более).

При производстве пищевых яиц кур яичных, мясо - яичных пород и перепелов, содержат без самцов.

**Количество яичной массы**, произведенной несушкой за определенный период времени, вычисляют путем умножения числа снесенных яиц на их среднюю массу за этот период.

Для селекционера, работающего над проблемой дальнейшего повышения продуктивности, важнее знать не общее число снесенных яиц за оцениваемый период, а отдельные элементы яйценоскости, из которых она складывается: половую зрелость, интенсивность нарастания яйценоскости и её пик, выравненность и продолжительность высокой яйценоскости, величину циклов и пауз, темп снижения яйценоскости за последние 8 недель.

**Половую зрелость у самок, при индивидуальном учете**, определяют по возрасту снесения первого яйца, а у самцов – по выделению спермы. Яичные куры начинают нести яйца примерно в возрасте 17 недель. Самой скороспелой сельскохозяйственной птицей считаются перепела, у которых возраст снесения первого яйца приходится на 5 – 6 недель. Половую зрелость несушек устанавливают, основываясь на данных индивидуального или группового учета яйценоскости. **При групповом учете**, определяют возраст птицы при достижении уровня 25 или 50% яйценоскости.

**Яйценоскость** птицы измеряют числом яиц, снесенных несушкой за определенный отрезок времени. **Интенсивность яйценоскости** определяют отношением числа снесенных яиц к числу птицы – дней за конкретный период и выражают в процентах. Учитывают индивидуальную яйценоскость на начальную несушку, среднюю и выжившую. В селекционной работе в основном учитывают индивидуальную яйценоскость и на начальную несушку, так как последний показатель зависит ещё и от жизнеспособности птицы.

**Яйценоскость на среднюю несушку** вычисляют делением валового сбора яиц, снесенных за определенный период, на среднее поголовье несушек, а **на начальную несушку** – делением валового сбора яиц, снесенных за определенный период, на поголовье несушек на начало учитываемого периода. Второй показатель, как правило, меньше первого. **Яйценоскость на выжившую несушку** за учитываемый период находят суммированием индивидуальной яйценоскости выживших кур и делением суммы яиц на поголовье выживших несушек.

Яйценоскость зависит от числа последовательно снесенных яиц несушкой без перерыва, т.е. цикла и величины интервалов между циклами. Чем продолжительнее циклы и короче интервалы, тем выше яйценоскость. Хорошие несушки характеризуются более выровненной продуктивностью по периодам яйценоскости, она медленно снижается с 65 – до 72-недельного возраста. Отдельные куры имеют непрерывную яйценоскость и могут нестись каждый день в течение 52-недельного периода.

Число яиц снесенных курицей последовательно без перерыва называется **циклом яйцекладки**.

Период, когда курица прекращает яйцекладку на непродолжительное время, называется **интервалом**.

Период повторения циклов и интервалов, **называется ритмичностью**.

Отрицательно влияют на яйценоскость линька и инстинкт насиживания у мясной птицы. Чем чаще птица линяет и проявляет инстинкт насиживания, тем ниже её яичная продуктивность. У яичных кур в результате многолетней селекции инстинкт насиживания подавлен. Утратили инстинкт насиживания и перепела.

**Методические указания.** Занятие проводят в аудитории. Студенты работают индивидуально, они рассчитывают признаки, характеризующие яичную продуктивность кур, анализируют индивидуальные колебания и определяют средние показатели по этим признакам у 18 несушек одного гнезда. На основании полученных результатов по половой зрелости, величине циклов и

интервалов яйценоскости за 40 и 72 недели жизни устанавливают, имеется ли связь между этими показателями или нет.

**Пик яйценоскости у каждой несушки за 72 недели жизни** определяют по их максимальной яйценоскости за месяц в соответствующем возрасте и выражают в днях и процентах.

**Интенсивность яйценоскости за 72 недели жизни** рассчитывают отношением числа снесенных яиц за этот период к 504 птице-дням.

**Интенсивность яйценоскости с 65 до 72 недель жизни** – соответственно за 8 последних недель яйценоскости к 56 птице-дням.

**Среднюю массу яиц за 72 недели жизни** вычисляют делением суммы массы яиц за каждый месяц яйценоскости на число месяцев.

**Материалы и оборудование.** Рабочая тетрадь, калькуляторы, справочные материалы и таблицы, характеризующие яичную продуктивность птицы.

**Задание 1.** По ведомости ежедневного учета яйценоскости (табл. 16) определите половую зрелость несушек, величину циклов и интервалов за первые 8 недель яйценоскости у 18 кур.

**Задание 2.** По данным таблиц 15 определите яйценоскость за 40 и 72 недели жизни, рассчитайте пик и интенсивность яйценоскости.

**Задание 3.** Рассчитайте среднюю массу яиц по периодам яйценоскости и количество яичной массы, произведенной несушками за 72 недели жизни. Все данные запишите в рабочую тетрадь по форме (табл.16).

Таблица 16 – Индивидуальная яичная продуктивность кур породы леггорн

| Номер курицы | Половая зрелость, дней | Яйценоскость, яиц |                  | Пик яйценоскости |   | Интенсивность яйценоскости, % |                       |
|--------------|------------------------|-------------------|------------------|------------------|---|-------------------------------|-----------------------|
|              |                        | за 40 нед. жизни  | за 72 нед. жизни | в возрасте, нед. | % | за 72 нед. жизни              | с 65 до 72 нед. жизни |
| A1401        |                        |                   |                  |                  |   |                               |                       |
| A1418        |                        |                   |                  |                  |   |                               |                       |
| В среднем    |                        |                   |                  |                  |   |                               |                       |

| Продолжение таблицы 16                                 |            |                               |                  |                  |                                  |
|--------------------------------------------------------|------------|-------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
| Средняя продолжительность яйценоскости за 8 нед., дней |            | Средняя масса яиц, г          |                  |                  | Яичная масса за 72 нед. жизни, г |
|                                                        |            | за первые 8 нед. яйценоскости | за 30 нед. жизни | за 72 нед. жизни |                                  |
| циклов                                                 | интервалов |                               |                  |                  |                                  |
|                                                        |            |                               |                  |                  |                                  |
|                                                        |            |                               |                  |                  |                                  |

### Вопросы для самоконтроля

**Вопрос 1.** Каким показателем определяют яичную продуктивность птицы?

**Ответы:** 1. Половой зрелостью. 2. Массой яиц. 3. Яичной массой. 4. Яйценоскостью. 5. Интенсивностью яйценоскости.

**Вопрос 2.** Что понимают под половой зрелостью несушек?

**Ответы:** 1. Возраст снесения первого оплодотворенного яйца. 2. Пик яйценоскости. 3. Возраст снесения первого яйца. 4. Возраст перевода молодок во взрослое поголовье. 5. Высокую оплодотворенность яиц.

**Вопрос 3.** Что понимают под циклом яйценоскости?

**Ответы:** 1. Число яиц снесенных несушкой подряд до перерыва. 2. Число яиц, снесенных за первую неделю яйценоскости. 3. Число яиц, снесенных за 40 недель жизни. 4. Число яиц одинаковой массы. 5. Число яиц, снесенных за 72 недели жизни.

**Вопрос 4.** Какая сельскохозяйственная птица практически не проявляет инстинкта насиживания?

**Ответы:** 1. Мясояичные куры. 2. Мясные куры. 3. Индейки. 4. Яичные куры и перепела. 5. Гуси.

**Вопрос 5.** Как рассчитывается яйценоскость на среднюю курицу несушку?

**Ответы:** 1. Делением валового сбора яиц, снесенных за определенный период, на среднее поголовье. 2. Делением валового сбора яиц на начальное

поголовье. 3. Среднее поголовье разделить на валовой сбор яиц. 4. Делением валового сбора на разницу между начальным и конечным поголовьем. 5. Сложить все яйца снесенные за год.

**Вопрос 6.** Как рассчитывается яйценоскость на начальную несушку?

**Ответы:** 1. Делением валового сбора яиц на поголовье за каждый день. 2. Делением валового сбора яиц на начальное поголовье. 3. Валовой сбор яиц умножить на поголовье. 4. Сложить всё полученное яйцо и отнять начальное поголовье. 5. Все ответы верны.

**Вопрос 7.** Как рассчитывается интенсивность яйценоскости кур за 72 недели жизни?

**Ответы:** 1. Отношением числа снесенных яиц за 72 недели жизни к 504 птице-дням и выражают в процентах. 2. Сбор яиц за 72 недели делят на птице-дни, умножают на 100. 3 Число яиц снесенных за данный период выражают в процентах. 4. 504 дня делят на поголовье птицы. 5. Валовой сбор яиц за 72 недели жизни делят на среднее поголовье.

**Вопрос 8.** Как рассчитать интенсивность яйценоскости с 65 по 72 неделю жизни птицы?

**Ответы:** 1. Число снесенных яиц за этот период умножить на начальное поголовье. 2. Число яиц снесенных за данный период разделить на 56 дней и выразить в процентах. 3. Число яиц за последние 8 недель яйценоскости умножить на поголовье. 4. 8 недель разделить на 65. 5. Все ответы правильные.

**Вопрос 9.** Как рассчитывается средняя масса яиц за 72 недели жизни?

**Ответы:** 1. Сложить среднюю массу яиц за данный период и разделить на число месяцев яйцекладки. 2. Сложить массу яиц за каждый месяц яйценоскости и разделить на число месяцев. 3. Взять массу яиц за последний месяц яйцекладки. 4. Сумму средней массы яиц за первый и последний месяц яйценоскости разделить на 12. Сумму средней массы яиц за первый и последний месяц яйценоскости разделить на 2.

**Вопрос 10.** Как рассчитать количество яичной массы полученной от несушки за период яйценоскости?

**Ответы:** 1. Сложить среднюю массу яиц за весь период и разделить на число месяцев яйценоскости. 2. Количество яиц полученных от несушки за данный период разделить на поголовье. 3. Яйценоскость на среднюю несушку умножить на среднюю массу одного яйца, выразить в граммах. 4. Яйценоскость птицы за 72 недели жизни умножить на среднюю массу одного яйца. 5. Общее число яиц разделить на среднюю массу.

## **Занятие 2. Мясная продуктивность**

**Цель занятия** – освоить правила оценки мясных качеств и методику разделки тушек сельскохозяйственной птицы

**Содержание занятия** - Мясная продуктивность характеризуется живой массой и мясными качествами птицы в убойном возрасте, а также качеством мяса, его питательными и вкусовыми достоинствами.

Мясные качества живой птицы определяются по соответствующим формам телосложения на основе осмотра, прощупывания, взятия промеров длины туловища и киля, обхвата, глубины и угла груди, по развитию мышц бедра и голени, расчетом индексов. После убоя продуктивность оценивается по данным анатомической разделки тушек и на основании расчета ряда показателей. В оценке товарных качеств большое значение имеют окраска оперения птицы и цвет кожи тушек: предпочтение отдается белому оперению и белому оттенку кожи.

Поступающую на перерабатывающие предприятия птицу подразделяют по видам (куры, утки, индейки, гуси, цесарки) и по возрасту (молодая и взрослая). К молодой относят птицу, имеющую в крыле одно и более ювенальных маховых перьев с заостренными кенцами (у бройлеров — не менее 5) и неокостеневший (хрящевидный) отросток грудной кости. Чешуйки и кожа на плюснах у цыплят-бройлеров, индюшат и цесарят гладкие, плотно прилегающие; у петушков и молодых индюков, кроме того, — мягкие и подвижные шпоры в виде бугорков, а у гусят и утят — нежная, эластичная кожа на ногах и неогрубевший клюв.

У взрослой птицы твердый (окостеневший) отросток грудной кости, чешуйки на плюснах грубые, шероховатые, клюв ороговевший, у петухов и индюков — твердые шпоры.

Масса применяемой для убоя птицы (после скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта) должна быть (не менее):

цыплят — 600, цыплят-бройлеров — 800, цесарят — 600, индюшат—2000, утят—1300, гусят—2000. Упитанность птицы должна соответствовать требованиям, минимальные значения которых приведены в табл. 17. В целях определения мясных качеств птицы проводится анатомическая разделка.

Таблицы 17- Требования к упитанности птицы разных видов

| Вид и возрастные группы птицы                                         | Участки тела птицы | Характеристика упитанности (низшие показатели)                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Куры, цыплята, цыплята-бройлеры, индейки, индюшата, цесарки, цесарята | Грудь              | Мышцы груди развиты удовлетворительно, с килем грудной кости образуют угол без впадин. Киль может выделяться                 |
|                                                                       | Лонные кости       | Легко прощупываются. Подкожные жировые отложения могут отсутствовать                                                         |
|                                                                       | Живот              | В нижней части живота у взрослой птицы прощупываются незначительные подкожные жировые отложения, у молодняка они отсутствуют |
|                                                                       | Бедро              | Мышцы развиты удовлет-но, полоска подкожного жира может отсутствовать у молодняка и быть слабо выраженной у взрослой птицы   |
|                                                                       | Кожа               | Цвет светло-розовый с оттенком (белым, желтым). Для индеек и цесарок допускается пигментация от светлой до темно-аспидной    |
| Утки, утята, гуси, гусята                                             | Грудь              | Мышцы развиты удовлетворительно. Киль грудной кости может выделяться                                                         |
|                                                                       | Под крыльями       | У гусей прощупываются незнач-ные отложения подкожного жира. У уток, утят и гусят жировые отложения могут не прощупываться    |
|                                                                       | Кожа               | Цвет от розового до светло-красного                                                                                          |

## Методика разделки тушек птицы

Убитая птица, с которой снято оперение, называется тушкой. Тушки птицы в зависимости от обработки подразделяют на непотрошенные, полупотрошенные и потрошенные. Непотрошенная тушка птицы — это птица со спущенной кровью и удаленным оперением. При полупотрошении из тушек удаляют клоаку и кишечник до мышечного желудка. Потрошенные тушки получают после удаления внутренних органов (кишечник, желудок, печень, сердце, селезенка, яичник, яйцевод и семенники), головы по второй шейный позвонок, зоба, трахеи, пищевода, шеи, ног по заплюсневый сустав, крыльев до локтевого сустава.

Полупотрошение тушек производят на конвейере первичной обработки или вручную. Делают разрез (длиной 3—4 см) брюшной стенки от клоаки к килю, извлекают кишечник, отделяют конец двенадцатиперстной кишки от желудка, отрезают кишечник вместе с клоакой и яйцеводом, не допуская разрыва кишечника. После туалета тушки формируют — шею с головой прижимают к туловищу, крылья к бокам.

При потрошении тушек сначала отделяют ноги и крылья, затем разрезают брюшную полость от клоаки до киля. Отрезают сердце, затем желчный пузырь и печень. Мышечный желудок отрезают от кишечника, разрезают, очищают от содержимого, промывают и снимают с него кутикулу. После удаления внутренних органов отделяют голову между вторым и третьим шейными позвонками. Затем разрезают кожу шеи и удаляют трахею, зоб, пищевод. Шею отделяют от тушки на уровне плечевых суставов. Потроха комплектуют (печень, сердце, мышечный желудок, шея), упаковывают в пакеты из полимерной пленки или салфетки из целлофана и вкладывают в потрошенные тушки. Легкие и почки остаются в тушке.

В целях определения убойного выхода птица взвешивается перед убоем, из значения живой массы вычитается величина скидки в размере 3% на содержимое желудочно-кишечного тракта. Если птица на убойный пункт была доставлена автотранспортом с расстояния от 50 до 100 км, величина скидки снижается до 1,5%. Рассчитываются два значения убойного выхода — убойный

выход полупотрошенной и убойный выход потрошенной тушки, причем за 100% принимается живая масса после скидки.

При анатомической разделке (обвалке) после удаления внутренностей с тушки снимают кожу вместе с подкожным жиром и отделяют мышечную ткань от костей. Для уменьшения потерь от испарения препарирование тушки следует проводить как можно быстрее. Кюветы, куда складываются до взвешивания части тушек, необходимо прикрыть влажной марлей.

При препарировании выделяют отдельно мышцы грудные, мышцы бедра, голени и остальные мышцы туловища. Длину костей кия, бедра, голени измеряют штангенциркулем. Мышцы взвешивают отдельно по группам, а также кожу с подкожным жиром, съедобные внутренние органы — печень, сердце, мышечный желудок (без содержимого), почки, легкие, внутренний жир. Взвешиваются несъедобные части — голова, ноги, крылья, кости, кишечник, пищевод, зоб, железистый желудок, содержимое мышечного желудка с кутикулой, желчный пузырь, селезенка, семенники, яйцевод, яичник, гортань, трахея.

Данные анатомической разделки тушек записываются в специальную ведомость. Расхождения в массе тушки до разделки и всех ее частей после разделки должны быть не более 0,5—1%.

В результате анатомической разделки устанавливаются показатели массы: непотрошенной тушки, полупотрошенной и потрошенной. На основе этих показателей рассчитываются значения убойных выходов, а также показатели, более детально характеризующие мясную продуктивность птицы: отношение съедобных частей к несъедобным, отношение съедобных частей к живой массе, отношение массы мышц к массе костей, отношение массы грудных мышц ко всем мышцам, обмускуленность кия, бедра, голени.

Оптимальные параметры показателей мясной продуктивности бройлеров могут служить контролем при их выращивании.

#### *Оптимальные параметры мясных качеств бройлеров*

Живая масса в 7-недельном возрасте, кг 1,6—1,7

Убойная масса полупотрошенной тушки, % 80—82

Убойная масса потрошеной тушки, % 60—62  
 Выход съедобных частей, % 52—55  
 Выход мышц, % 42—45  
 Мясо-костный индекс потрошеной тушки 3.5—4.0  
 Отношение белка к жиру 2,0—3,0  
 Индекс биологической ценности белка 5—7

### **Практическое задание**

Объекты и оборудование:

1. Живая птица (взрослая или бройлеры) — одна голова на 5—6 студентов.
2. Весы коммерческие.
3. Весы технические ВЛТК.-500.
4. Кюветы почковидные.
5. Чашки Петри.
6. Ножницы хирургические.
7. Скальпели.
8. Пинцеты хирургические.
9. Салфетки марлевые.
10. Тампоны ватные.

**Задание.** Убить птицу, произвести полупотрошение, полное потрошение и анатомическую разделку тушки. Результаты записать в формы 1, 2, 3 и рассчитать приведенные в них параметры.

Форма 1

Таблица 18 - Убойные данные птицы

| Вид<br>птиц<br>ы | Поро<br>да | Возра<br>ст | Живая масса, г   |                         | Масса<br>непотрош<br>еной<br>тушки | Убойный выход тушки |   |                |   | Кategori<br>я<br>упитанно<br>сти |
|------------------|------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|---------------------|---|----------------|---|----------------------------------|
|                  |            |             | до<br>скид<br>ки | Посл<br>е<br>скид<br>ки |                                    | полупотрош<br>еной  |   | потроше<br>ной |   |                                  |
|                  |            |             |                  |                         |                                    | мас-са              | % | мас-<br>са     | % |                                  |
|                  |            |             |                  |                         |                                    |                     |   |                |   |                                  |

Таблица 19 - Результаты анатомической разделки тушек птицы

| Показатель                                                                                                                                                                                                                    | Тушки |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|
|                                                                                                                                                                                                                               | 1     | 2 |
| Съедобные части, г: мышцы: грудные<br>бедренные голени туловища и шеи                                                                                                                                                         |       |   |
| Всего (масса мышц), г кожа с подкожным<br>жиром печень, сердце, мышечный желудок<br>(без содержимого и кутикулы), почки,<br>легкие, внутренний жир                                                                            |       |   |
| Всего (масса съедобных частей), г                                                                                                                                                                                             |       |   |
| Несъедобные части:<br>1. голова, плюсны, крылья<br>2. кости<br>3. пищевод, зоб, железистый желудок,<br>кутикула и содержание мышечного желудка,<br>желчный пузырь, селезенка, семенники,<br>яйцевод, яичники, гортань, трахея |       |   |
| Всего (масса несъедобных частей), г                                                                                                                                                                                           |       |   |
| Длина костей (см)<br>киля<br>бедр<br>голени                                                                                                                                                                                   |       |   |

Таблица 20 - Показатели мясных качеств птицы

| №<br>п/п | Показатель                                                                                 | Тушки |   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|
|          |                                                                                            | 1     | 2 |
| 1        | Отношение съедобных частей к несъедобным                                                   |       |   |
| 2        | Отношение съедобных частей к живой массе                                                   |       |   |
| 3        | Отношение массы мышц к массе костей                                                        |       |   |
| 4        | Отношение массы грудных мышц ко всем мышцам                                                |       |   |
| 5        | Обмускуленность (отношение мышц (г) к длине соответствующей кости (см):киля, бедра, голени |       |   |

### ***Контрольные вопросы***

1. Как по внешнему осмотру отличить молодую птицу от взрослой?
2. Как определить упитанность птицы?
3. Для чего производится скидка живой массы птицы при убое и чему она равна?
4. В чем состоят различия полупотрошения и потрошения тушек птицы?
5. Что входит в понятие «съедобные части» тушки птицы?
6. Что входит в понятие «несъедобные части» тушки птицы?
7. Что такое обмускуленность киля? бедра? голени?
8. Как рассчитывается убойный выход тушки птицы?
9. Каковы оптимальные параметры выхода съедобных частей в тушке бройлера?
10. О чем говорит показатель отношения массы мышц к массе костей?

## **ТЕМА 4**

### **РАЗВЕДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

В настоящее время в птицеводстве существует большое количество пород. Внешние признаки и продуктивные качества в значительной степени различаются в зависимости от вида, назначения, типа телосложения и направления продуктивности птицы. Особенно большим разнообразием характеризуются породы кур. Однако, число пород кур, используемых в промышленном птицеводстве, сокращено до минимума.

Основная порода кур яичного направления продуктивности – белый леггорн. С использованием этой породы созданы почти все современные яичные кроссы кур, обладающих высокими продуктивными качествами.

Мясные куры в промышленном птицеводстве представлены в основном двумя породами – белый корниш и белый плимутрок. Порода белый корниш характеризуется высокими мясными качествами и доминантным цветом оперения, а порода белый плимутрок наряду с высокой яйценоскостью и

удовлетворительными мясными качествами обладает хорошими воспроизводительными способностями.

Наибольшее число пород насчитывается среди мясояичных кур. Как правило, мясояичные породы кур используют в качестве отцовских форм в скрещивании с курами белый леггорн и с курами других пород для создания гибридов различных кроссов несущих яйца с коричневой скорлупой.

Породы таких видов сельскохозяйственной птицы, как индейки, утки, гуси и особенно цесарки, перепела и голуби, имеют значительно меньшее разнообразие по сравнению с курами. Их, за исключением перепелов, используют в основном для получения мяса.

Современное промышленное птицеводство предъявляет высокие требования к качеству птицы: она должна давать продолжительное время много продукции высокого качества, быть жизнеспособной и хорошо приспособленной к условиям интенсивного ведения отрасли и наиболее эффективно использовать корма. Поэтому при селекции приходится применять сложные методы, используя современные достижения генетики и передовой практики.

Самую сложную селекционную работу по созданию новых пород всех видов птицы, специализированных сочетающихся линий, используемых для выведения высокопродуктивной гибридной птицы разных кроссов, проводят селекционно-генетические центры, зональные опытные станции по птицеводству, экспериментальные и опытные хозяйства научно-исследовательских и учебных заведений. Созданную птицу эти организации передают племенным заводам, которые её совершенствуют, размножают и направляют в репродуктивные хозяйства для гибридизации. В репродукторных хозяйствах размножают прародительские и родительские формы и получают гибриды. Инкубаторно-птицеводческие станции инкубируют яйца и снабжают гибридным молодняком небольшие птицеводческие фермы и население.

В птицеводстве применяют чистопородное разведение птицы и её скрещивание для создания новых пород, линий и кроссов. Разведение по линиям – основа гибридизации, что позволяет сделать достоянием большого

поголовья птицы ценные индивидуальные качества выдающихся особей. Гибридной называют птицу, полученную в результате скрещивания особей сочетающихся яичных и мясных линий одной или нескольких пород.

Эффективность племенной работы в первую очередь зависит от хорошо организованного учета селекционных данных, своевременной обработки и анализа полученных результатов, что возможно лишь при использовании в хозяйствах электронно-вычислительной техники.

## **Занятие 1. Искусственное осеменение**

**Цель занятия.** Освоить практические приёмы техники искусственного осеменения птицы, получение спермы, оценка спермы по основным параметрам её качества.

**Содержание занятия.** Сельскохозяйственную птицу всех видов при содержании её в клетках при напольном выращивании воспроизводят путем искусственного спаривания или искусственного осеменения.

Искусственное осеменение позволяет повышать племенные и продуктивные качества птицы. При искусственном осеменении получают наиболее достоверные данные о племенной ценности производителя за счет большего количества полученного от него одновозрастного потомства, чем при естественном спаривании; точнее и быстрее выявляют лучшую сочетаемость птицы отдельных линий при гибридизации. Рациональное использование производителей при искусственном осеменении дает возможность значительно сократить поголовье самцов, уменьшить затраты на их выращивание, содержание и кормление. В 4 – 5 раз и более увеличивается поголовье самок, приходящихся на одного производителя.

В производственных условиях для расширенного производства племенной и промышленной птицы искусственное осеменение сначала стали применять в куроводстве, индейководстве, а затем в меньших масштабах для разведения водоплавающей птицы. В оптимальных условиях среды у кур получают одинаково высокую оплодотворенность яиц при естественном спаривании и искусственном осеменении. Применение искусственного

осеменения в индейководстве увеличивает оплодотворенность яиц в конце цикла яйценоскости и устраняет травмирование самок самцами, которое достигает 50% и более при естественном спаривании. Использование метода искусственного осеменения при воспроизводстве гусей и уток тяжелых кроссов, характеризующихся сравнительно невысокими воспроизводительными качествами, также повышает оплодотворенность и выводимость яиц.

Для сельскохозяйственной птицы характерно явление физиологической полиспермии, когда в яйцеклетку проникает большое количество спермиев (в среднем 20 – 60), но слияние женской яйцеклетки происходит только с одним спермием. Положительное действие смешанной спермы нескольких петухов (5 – 40) одной или разных пород и линий при воспроизводстве кур с помощью искусственного осеменения сказывается на оплодотворенности яиц, выводе и жизнеспособности молодняка, на продуктивности птицы.

Для получения гибридной птицы используют только смешанную сперму петухов одной или нескольких линий разных пород в зависимости от типа кросса. В племязаводах, работающих с яичными курами, для оценки производителей по качеству потомства кур селекционного стада осеменяют несмешанной спермой, но после её окончания при дальнейшем получении инкубационных яиц используют также смешанную сперму петухов одной линии.

Индивидуальное спаривание самца с группой самок применяют с целью определения происхождения потомства по отцу и матери. При групповом спаривании одна и та же самка спаривается с разными производителями. Индивидуальное спаривание в основном распространено на селекционно-генетических и зональных опытных станциях, в экспериментальных хозяйствах и в племязаводах. В хозяйствах – репродукторах и на племенных фермах используют групповое спаривание. При групповом спаривании в птичнике в зависимости от его конструкции и способа содержания птицы размещают несколько тысяч самок и соответствующее количество самцов.

При осеменении кур в индивидуальных или групповых клетках петухов содержат отдельно от несушек (по 3 – 4 головы в одной клетке). Лучше

содержать петухов индивидуально. Размер клетки 70х45х70 см. Индюков при искусственном осеменении можно размещать в секциях на полу или в индивидуальных клетках размером 100х100х100 см.

**Сперму от самцов получают** методами ручного массажа, электроэякуляцией и на специальных станках с самкой или без неё. Сперму от петухов получают в основном методом ручного массажа. Один оператор держит петуха левой рукой за ноги в горизонтальном положении, прижимая его локтем к телу, голова находится сзади оператора, правой рукой он делает легкий массаж от конца киля вдоль лонных костей к клоаке. Другой оператор в левой руке держит спермоприёмник, а правой рукой массирует петуха в направлении от основания крыльев до основания хвоста. При напряжении петуха он правой рукой быстро нажимает на клоаку и выворачивает её, что приводит к выделению спермы. Сперму у петухов можно брать ежедневно, соблюдая через каждые 5 дней 2-дневный перерыв. Лучшие результаты получают, когда петухи отдыхают в четверг и воскресенье. У самцов других видов сельскохозяйственной птицы сперму лучше брать 1 раз через 2 дня.

От индюков сперму получают в специальном станке с индейкой или методом ручного массажа. При взятии спермы в станке индейку фиксируют и покрывают полукруглым сетчатым щитком, защищающим от травмирования самцом. Увидев самку, индюк возбуждается и делает попытку к спариванию. Легкое поглаживание живота способствует быстрому выделению спермы, которую собирают в спермоприёмник. Методом массажа сперму от индюков получают два оператора. Один оператор держит самца на столе левой рукой, а правой делает массаж нижней части тела от грудной клетки вдоль лонных костей к хвосту. Другой оператор слегка нажимает на клоаку самца с обеих сторон, и это приводит к эрекции копулятивного органа и выделению спермы. Индюков используют для искусственного осеменения с 9 – 10-месячного возраста. Сперму берут 2 – 3 раза в неделю.

Сперму от птицы собирают в стеклянные градуированные спермоприёмники, что даёт возможность одновременно определять и её объём.

В хорошей по качеству сперме не должно быть посторонних примесей и включений.

Количество и качество спермы зависят от индивидуальных особенностей производителя, режима его использования, линьки, кормления и содержания, породы и вида сельскохозяйственной птицы. Количество спермы сначала оценивают путем внешнего осмотра. Хорошая сперма имеет белый или немного кремоватый цвет, а также соответствующую консистенцию. Затем сперму оценивают под микроскопом по густоте, подвижности, концентрации спермиев и подсчитывают живые и мертвые спермии. Кроме того, определяют интенсивность дыхания спермиев, резистентность спермы и её окислительно-восстановительные свойства.

Птицу осеменяют два оператора специальными шприцами. При осеменении кур один оператор левой рукой фиксирует несушку так же, как и петуха, но голова курицы несколько опущена вниз, а правой надавливает на живот от конца киля по направлению к лонным костям для того, чтобы открыть клоаку. Другой оператор в правой руке держит шприц со спермой, а двумя пальцами левой руки растягивает клоаку до тех пор, пока не покажется яйцевод, в который он вводит шприц на глубину 2 – 3 см. В это время первый оператор перестаёт надавливать на живот курицы, чтобы сперма не вытекла из яйцевода. После осеменения курицу держат ещё несколько секунд, затем выпускают.

При клеточном содержании несушек можно искусственно осеменять, не вынимая из клеток. Осеменение проводят в основном во второй половине дня, когда большинство несушек уже закончили нести яйца. Полученную сперму используют для искусственного осеменения в течение 20 – 30 минут, при более длительном нахождении во внешней среде качество спермы снижается. Кур осеменяют 1 раз в 5- 7 дней неразбавленной спермой (доза 0,025 или 0,05 мл). Яйца начинают собирать для инкубации после двукратного осеменения не осеменявшихся несушек. В этом случае качество яиц выше.

## Оценка спермы по основным параметрам

*Внешний вид.* Используют только чистую сперму мелочно-белого и слегка желтоватого цвета, без примеси крови или помета, сливкообразной консистенции. При наличии примеси крови сперма имеет розовый цвет, с примесью помета - желтовато-коричневый; наличие белых хлопьев свидетельствует о присутствии в сперме мочи.

*Объем эякулята* определяется в градуированном спермоприемнике или, при его отсутствии, градуированной пипеткой на 1-2 мл. Объем эякулята у птиц разных видов несколько различен, его минимальные значения приведены в таблице 21.

Если самцы имеют очень высокую племенную ценность, допускается использование спермы с показателями, ниже указанных не более, чем на 30%.

Таблица. 21 Минимально допустимые значения объема эякулята и концентрации спермиев

| Вид птицы                | Объем эякулята, мл,. | Концентрация спермиев, млрд/мл |
|--------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Петухи яичных пород      | 0,2                  | 2,0                            |
| Петухи мясо-яичных пород | 0,3                  | 2,0                            |
| Индюки                   | 0,2                  | 3,0                            |
| Селезни                  | 0,2                  | 2,0                            |
| Гусаки                   | 0,2                  | 0,6                            |
| Цесари                   | 0,05                 | 2,0                            |

*Активность спермиев.* Для определения активности (подвижности) спермиев наносят каплю спермы на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и помещают под микроскоп на обогреваемом столике с температурой +42...+41°C. Сперма должна быть равномерно распределена под покровным стеклом без пустот и пузырьков воздуха. Просматривают препарат под малым

увеличением (в 300 раз) при слегка затемненном поле зрения, регулируя его конденсором диафрагмой и осветительным зеркалом.

Активность спермиев определяют по десятибалльной шкале: каждые 10% спермиев с поступательным прямолинейным движением оцениваются одним баллом; если более 90% спермиев имеют поступательные движения, ставят 10 баллов; до 90% - 9 баллов; до 80% - 8 баллов и т.д.

Для оценки состояния спермы вне десятибалльной шкалы применяются следующие обозначения:

" Е" - (единичное) - один спермий с поступательным прямолинейным движением приходится на несколько десятков спермиев с колебательными, маневжными движениями или неподвижных;

" К" – (колебательное) – спермий конвульсивно вздрагивает, слабые движения хвоста не приводят к поступательному движению;

" М" - (маневжное) - спермий вращается вокруг своей головки или по небольшому кругу.

" Н" -(некроспермия) - все спермиды мертвы;

" А" - (азооспермия) - в сперме полное отсутствие спермиев;

*Густота спермы.* Оценка по густоте проводится одновременно с оценкой активности. Оценивается на обогреваемом столике в капле спермы, нанесенной на предметное стекло и покрытой покровным стеклом . Сперму считают густой (Г) , когда все поле зрения микроскопа заполнено спермиями, что соответствует концентрации от 4 до 6 млрд/мл. В средней по густоте сперме (С) между спермиями на препарате имеются промежутки, число спермиев колеблется от 2 до 4 млрд/мл. В редкой (Р) сперме пространство между отдельными спермиями превышает их длину, концентрация спермиев равна 0,5-2 млрд/мл. Для осеменения непригодна.

Для осеменения можно использовать только густую и среднюю по густоте сперму при активности 7 баллов и более.

*Определение концентрации спермиев.* Концентрация спермиев или насыщенность спермы половыми клетками, выражается количеством спермиев в миллиардах на 1 мл спермы. Концентрация спермиев определяется подсчетом

в счетной камере Горяева или с помощью фотоэлектрокало-риметра или с использованием центрифуги.

На занятии проводится подсчет в счетной камере Горяева., которую предварительно протирают смесью спирта и эфира и высушивают. В эритроцитарный меланжер набирают сперму до деления 0,5 затем дополнительно набирают 3% раствор хлористого натрия до деления 101. Зажав оба. конца меланжера большим и указательным пальцами, встряхивают его в течении 30 секунд. Затем выпускают из смесителя 3-4 капли для удаления несмешанного со спермой раствора. Притирают к камере Горяева, шлифованное покровное стекло и под него наносят одну каплю смеси из меланжера. Устанавливают камеру под микроскоп. Подсчет наиболее удобно вести при увеличении в 400 раз (объектив 40, окуляр 10). Считают число спермиев в пяти больших квадратах (или 80 малых) по диагонали сетки. Учитываются только головки спермиев, находящиеся в данном квадрате полностью или на 3/4 их площади. Число спермиев, подсчитанных в пяти больших квадратах, в сумме составляет величину "h", концентрация "C" рассчитывается по формуле:

$$C_{млрд/мл} = \frac{h}{100},$$

*Оценка по интенсивности дыхания или редукции метиленовой сини.*

Интенсивность дыхания спермиев является их наиболее важным жизненным процессом. Продолжительность обесцвечивания 0,01%-ного раствора метиленовой сини зависит от концентрации спермиев и интенсивности их дыхания; чем активнее поглощается кислород, тем быстрее наступает обесцвечивание сини, тем лучше выживаемость и оплодотворяющая способность спермиев. Сперма хорошего качества быстро обесцвечивает раствор метиленовой сини (петухов за 3-4 мин., индюков - за 4-5 , гусаков - за 7-9 мин., селезней - за 3-7 мин.).

На предметное стекло наносят каплю, свежей неразбавленной спермы и каплю 0,01 %-ого раствора метиленовой сини. Обе капли смешивают стеклянной трубочкой (внутренний диаметр 0,8-1 мм), затем насасывают смесь в трубочку так, чтобы столбик ее был длиной около 2 см. Кладут трубочку на

лист белой бумаги при температуре +18...+20°C и по часам отмечают время обесцвечивания сини. Обычно метиленовая синь обесцвечивается в середине столбика, на концах его могут оставаться голубые кольца.

*Подсчет живых и мертвых спермиев.* Метод основан на том, что живые спермии не окрашиваются красителями, тогда как мертвые и ослабленные окрашиваются. Применяется 1,8%-ный раствор краски трилана голубого на фосфатном буфере или 5% раствор эозина. В небольшой стеклянной трубочке смешивают каплю свежеполученной спермы и 0,5 мл раствора краски, каплю смеси наносят на предметное стекло и делают мазок. Через 10 минут головки мертвых спермиев частично или полностью окрашиваются в цвет красителя. Подсчитываются всего 400-500 спермиев (по 100 на концах препарата). Рассчитывается процент живых спермиев по формуле:

$$V = \frac{\lambda}{\Gamma},$$

где V - процент живых спермиев;  $\lambda$  - количество живых спермиев в подсчете;  $\Gamma$  - всего подсчитано спермиев.

Чем ниже процент мертвых спермиев, тем выше оплодотворяющая способность спермы.

*Подсчет патологических форм спермиев.* Наличие в сперме патологических (уродливых) форм спермиев выше допустимых норм называется тератоспермией. У птиц различают следующие патологические формы:

- акросома крючкообразная, набухшая или она отсутствует;
- головка вакуолизирована, раздвоена или увеличена;
- шейка нитевидная, изогнутая или вздутая;
- хвост сдвинут или отсутствует;

Наиболее низка оплодотворяющая способность спермы при наличии спермиев, с изогнутыми шейками.

Во флаконе в 0,9%-ном растворе хлористого натрия разбавляют пробу спермы в 20-30 раз. Наносят каплю разбавленной спермы на предметное стекло и шлифованным стеклом делают тонкий мазок. Высушенный мазок ставят на

стеклянную подставку, фиксируют на 1-2 минуты спиртом, который затем смывается дистиллированной водой. Покрыв мазок полоской фильтровальной бумаги, наливают на нее краску фуксин или 1%-й раствор метиленовой сини на 3-5 минут. Смывают краску дистиллированной водой и высушивают мазок на воздухе.

В разных частях препарата подсчитывают всего не менее 500 спермиев, отмечая отдельно нормальные и патологические формы. Подсчитывают процент патологических форм по формуле:

$$M = \frac{P \times 100}{G},$$

где М - процент патологических форм спермиев;

Р - число подсчитанных патологических форм спермиев;

Г - общее число спермиев, подсчитанных в препарате.

### **Контрольные вопросы:**

1. Чем определяется целесообразность и эффективность искусственного осеменения сельскохозяйственной птицы?
2. Опишите технику осеменения кур?
3. Насколько часто и какой дозой спермы целесообразно осеменять кур?
4. Методика определения концентрации спермиев?
5. Насколько долго сперматозоиды могут сохранять жизнеспособность, находясь в половых путях самки птицы?
6. В какой части яйцевода происходит оплодотворение яйцеклетки?
7. Оценка спермы по интенсивности дыхания спермиев?

### **Занятие 2. Оценка по качеству потомства**

**Цель занятия.** Освоить методы оценки петухов и кур яичных линий по качеству потомства.

**Содержание занятия.** Разведение птицы по линиям и скрещивание линий в сочетании с творческим подбором и отбором родительских форм для

спаривания – основные факторы повышения продуктивности. В работе по выведению линий и их совершенствованию необходимо учитывать конкретные условия внешней среды и те задачи, которые стремятся решить этим методом разведения. Оценку продуктивности самок и производителей по качеству потомства необходимо вести в тех условиях кормления и содержания, в которых они будут находиться (в клетках или на полу).

Из различных методов, которые применяются для оценки птицы, наиболее точна оценка по качеству потомства. Так самцы яиц не несут, а их наследственные качества оказывают значительное влияние на яичную продуктивность, то оценка генотипа производителей по фенотипу потомства имеет большое практическое значение в селекции. Существует несколько способов оценки производителей по качеству потомства. Например, сравнивают продуктивность матерей и дочерей, дочерей и сверстниц, применяют метод «регрессии» дочерей и матерей над средними показателями стада и др. Сверстницами являются одновозрастные дочери других петухов, кроме дочерей оцениваемого петуха.

При внутрилинейных спариваниях птицы для получения достоверных результатов оценки по качеству потомства необходимо от каждой курицы испытать не менее 6 – 7 дочерей, а при реципрокных скрещиваниях – 5 – 6 дочерей. Для оценки петуха испытывают 80 – 90 дочерей и 14 – 16 сыновей. Чем больше будет проверено потомков, тем точнее будет оценка племенных качеств производителей. Однако, в производственных условиях сделать это часто бывает затруднительно, поэтому для получения более достоверных знаний из всех дочерей выбирают их минимальное количество методом случайной выборки. Потомство, поставленное на испытание, не подвергают зоотехнической выбраковке и не снимают с учета до конца испытания.

Использование метода оценки мать – дочь возможно только при соблюдении примерно одинаковых условий содержания. Однако и в этом случае применять вышеуказанный метод надо осторожно из-за разного уровня яйценоскости матерей в гнездах и неизбежных различий в условиях выращивания и содержания матерей и дочерей. Более точным будет метод

сравнения сверстниц с дочерьми, так как они содержались в одинаковых условиях. При всех методах оценки делают расчет достоверности разности между дочерьми и сравниваемыми особями.

При испытании петухов по качеству потомства сначала используют предварительную ускоренную оценку их племенных качеств по яйценоскости дочерей за первые 40 недель жизни, а затем проводят окончательную оценку по яйценоскости дочерей за 72 (68) недели жизни и по комплексу других показателей.

**Методические указания.** Занятие проводят в аудитории. Объясняя материал, преподаватель обращает внимание студентов на особенности разных методов оценки производителей по качеству потомства и при каких условиях более точной будет данная оценка.

По результатам гнездового спаривания яичных кур в 4 селекционных гнездах студенты вычисляют среднюю яйценоскость и массу яиц кур – матерей и их дочерей, а также сверстниц и по разности продуктивности матери – дочери и дочери – сверстницы делают заключение о племенных достоинствах производителя.

**Материалы и оборудование.** Рабочая тетрадь, калькуляторы, рекомендации по племенной работе с птицей.

**Задание 1.** По данным гнездового спаривания оцените 2 петухов и 36 кур яичной линии по качеству потомства, используя методы мать – дочь и дочь – сверстницы (табл.22).

**Задание 2.** На основании сделанной оценки выделите лучшего петуха. Данные, полученные при оценке птицы, запишите по форме (табл.22).

Таблица 22. Оценка производителей по качеству потомства

| № пп                       | № отца и гнезда    | Средняя яйценоскость, яиц |                                |                     |                    |                    |                                | Средняя масса яиц в 52 недели жизни, г |         |               |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------------------|---------|---------------|
|                            |                    | матерей                   |                                | дочерей             |                    | сверстниц          |                                | матерей                                | дочерей | Сверстниц     |
|                            |                    | за 40 недель жизни        | за 72 недели жизни             | за 40 недель жизни  | за 72 недели жизни | за 40 недель жизни | за 72 недели жизни             |                                        |         |               |
| 1                          |                    |                           |                                |                     |                    |                    |                                |                                        |         |               |
| 2                          |                    |                           |                                |                     |                    |                    |                                |                                        |         |               |
| Разность по продуктивности |                    |                           |                                |                     |                    |                    |                                |                                        |         | Оценка петуха |
| матери – дочери            |                    |                           |                                | дочери – сверстницы |                    |                    |                                |                                        |         |               |
| яйценоскость, яиц          |                    |                           | масса яиц в 52 недели жизни. г | яйценоскость, яиц   |                    |                    | масса яиц в 52 недели жизни, г |                                        |         |               |
| за 40 недель жизни         | за 72 недели жизни |                           |                                | за 40 недель жизни  | за 72 недели жизни |                    |                                |                                        |         |               |
| 1                          |                    |                           |                                |                     |                    |                    |                                |                                        |         |               |
| 2                          |                    |                           |                                |                     |                    |                    |                                |                                        |         |               |

## ТЕМА 5

### ПОРОДЫ, ЛИНИИ И КРОССЫ КУР

#### Занятие 1. Яичные и мясояичные породы

**Цель занятия** – изучить породы сельскохозяйственной птицы, различия между породами, по направлению продуктивности. Что входит в структуру породы.

#### Содержание занятия

К середине XX века, в различных странах было создано несколько сотен пород кур разного направления продуктивности. В дальнейшем быстро развивающееся промышленное птицеводство и переход на разведение гибридной птицы предъявили новые требования к породам для их эффективного использования при производстве яиц и мяса птицы.

В числе нескольких пород кур, лучше всего пригодных для выведения линий яичных кроссов, оказались: **белый леггорн, род-айланд (красный и белый), нью-гемпшир, плимутрок полосатый**; для мясных кроссов – **белый корниш и белый плимутрок**.

Порода птиц – это многочисленная однородная группа птиц, имеющая общее происхождение и сходные морфологические, физиологические и хозяйственно-полезные признаки, устойчиво передающиеся потомству в течение многих поколений. Морфологические признаки определяют внешний вид и строение птицы, а физиологические – особенности их жизнедеятельности. Наряду с генетической характеристикой порода имеет общую историю происхождения, сходные для большинства особей биологические и продуктивные качества.

В 1990-х годах по специальной программе ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организация при ООН) были проведены обследования и выявлены около 950 пород и популяций различных видов домашней птицы. Среди них 670 – это породы кур, остальные – других видов

сельскохозяйственной птицы. В настоящее время генетические ресурсы (генофонд) домашней птицы составляют породы, линии и кроссы.

В 2000 году в Госреестр РФ были включены 228 пород, линий и кроссов сельскохозяйственной птицы разных видов, в том числе кур – 53 породы, гусей – 23, индеек – 6, уток – 7, цесарок – 4, перепелов – 2 породы. Численность чистопородных кур по российским стандартам должна составлять не менее 40 тыс. голов и 15 тыс. голов для других видов птицы.

По морфологическим и хозяйственно-полезным признакам породы кур классифицируются на **пять типов (направлений) продуктивности: яичные, мясные, мясояичные, бойцовые (спортивные) и декоративные.** Первые три пород служат источником для создания высокопродуктивных линий и кроссов и, благодаря интенсивной селекции, их продуктивные качества быстро изменяются. Бойцовые и декоративные породы кур сохраняются практически в неизменном виде в течение нескольких столетий.

К яичным породам кур относят: кур леггорн с различной окраской оперения (белая, бурая, черная); минорок (черная и белая); испанскую черную, андалузскую голубую, кампин серебристый, русскую белую. При этом бурый леггорн имеет другое название – итальянские куропатчатые. Большинство яичных пород имеют длительную историю и общую территорию формирования – страны Италии, Испании, острова Средиземноморья. Считается, что этим древним курам около двух тысяч лет.

Основными внешними приметами для яичных пород являются: большой прямостоячий листовидный гребень с прямыми зубцами (не менее пяти) у петухов и небольшой, слегка свисающий набок – у куриц. Оценивая птицу по внешнему виду, в первую очередь обращают внимание на такие важные отличия, как величина тела и его пропорции, окраска и плотность оперения, форма и цвет гребня. Затем выявляют конфигурацию клюва, длину ног, цвет плюсны и ушных мочек, раскраску отдельных перьев. По этим признакам можно определить происхождение птицы и принадлежность к породе.

Куры яичных пород имеют небольшую массу, легкий костяк, тонкие плюсны ног, плотное оперение, хорошо развитые яркоокрашенные гребень и сережки. Голова у них маленького размера с высоким листовидным гребнем коротким клювом. Развитие туловища хорошее, ноги высокие, крепкие. Устойчивая равномерная окраска и блестящее оперение, определенный цвет кожи и кожных покровов указывают на хорошее состояние здоровья. Окраска оперения у яичных кур весьма разнообразная – от белой до черной (приложение 1).

Смена оперения у пород и линий кур происходит примерно в одном возрасте. У цыплят пух заменяется пером в первые 4 – 5 недель жизни, ювенальная линька молодняка – завершается с наступлением половой зрелости (18 – 20 недель). Перьевой покров кур (возрастная линька) полностью обновляется один раз в год. Замена пера у несушек начинается не ранее 34 – 35-недельного возраста, после прохождения пика яйценоскости, и заканчивается за 6 – 8 недель. У кур современных яичных кроссов линька проходит быстро, причем яйценоскость в промышленном стаде несушек несколько снижается, но полностью не прекращается в течение первого продуктивного периода.

Масса тела взрослых яичных кур колеблется от 1,7 – 1,8 кг до 2,3 – 2,4 кг, петухов – 2,2 – 3,2 кг. Они отличаются хорошей половой скороспелостью: возраст при снесении первого яйца составляет 120 – 125 дней, физиологическая зрелость наступает в 140 – 145 дней. Яйценоскость кур составляет 180 -220 яиц за биологический цикл, средняя масса яиц – 57 -60 г (пределы колебаний 57 – 62 г). У яичных пород кур скорлупа яиц в основном белая, но выделено также три цвета скорлупы: белая, кремовая, коричневая. Яичные куры и некоторые мясояичные породы утратили инстинкт насиживания, что значительно упрощает племенную работу с ними.

**Русская белая порода** создана путем длительной акклиматизации белых леггорнов и последующего скрещивания их с местными курами. Отбор и подбор проводили по массе тела, яйценоскости, жизнеспособности величине

яиц (утверждена как порода в 1953 году). Куры русской белой породы более крупные, чем леггорны, и по некоторым хозяйственно-полезным признакам приближаются к мясояичным курам.

Средняя яйценоскость несушек русской белой породы достигает 200 – 220 яиц и более, в год. Эта порода была широко распространена до 1960-1970-х годов во многих регионах России, а затем практически полностью вытеснена более продуктивными белыми леггорнами и яичными кроссами.

Основной яичной породой кур является белый леггорн. Среди всех разводимых в мире пород кур белый леггорн занимает первое место по численности. Более 150-ти лет тому назад эта порода получила широкое распространение во многих странах. В улучшенных условиях содержания и кормления на птицефермах США белых леггорнов использовали для зарождающегося промышленного птицеводства. Рекордсменка этой породы на Международном конкурсе яйценоскости в США (1925 г.) снесла 351 яйцо за 12 месяцев яйцекладки. На основе белых леггорнов создано большинство яичных линий и кроссов кур с яйценоскостью 300 – 330 яиц в год, массой белоскорлупных яиц более 60 г.

Порода белый леггорн – это типично яичная птица. Куры по телосложению напоминают треугольник, вытянутый одним углом к голове птицы, а двумя – к хвосту. Гребень большой, ярко красный, листовидный: у петухов – прямостоячий, у кур – слегка свисающий на бок. Оперение плотное, блестящее, перья хвоста широкие. Плюсны тонкие и крепкие, средней длины. Грудь округлая, с довольно сильными мышцами. У кур несушек живот мягкий, объёмистый. Живая масса петухов в среднем – 2,3 – 2,4 кг, кур – до 2,0 кг, вполне подходящая для получения яиц оптимальной величины.

В создании современных яичных кроссов, наряду с белыми леггорнами, использовались породы род айланд (красный и белый), нью-гемпшир, полосатый плимутрок для создания коричневых кроссов кур, откладывающих яйца с коричневой скорлупой различных оттенков (приложение 2).

Одной из самых распространенных после белых леггорнов, является **порода род айланд**. Она выведена в США (штат Род-Айланд) во второй половине XIX в. при скрещивании местных кур с палевыми кохинхинами, доминиканскими, красно-бурыми малайскими и бурыми леггорнами (табл.23).

Таблица 23. Продуктивность пород кур, используемых для создания яичных кроссов (по обобщённым данным)

| Порода                         | Живая масса<br>взрослой птицы,<br>кг |          | Полова<br>я<br>зрелост<br>ь, нед. | Годовая<br>яйценоск<br>ость, шт. | Масса<br>яиц, г | Оплодот<br>во-<br>ренность,<br>% | Вывод<br>цыплят<br>, % |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------|
|                                | кур                                  | петухов  |                                   |                                  |                 |                                  |                        |
| Белый<br>леггорн               | 1,9– 2,2                             | 2,3– 2,5 | 23 - 25                           | 210 - 220                        | 57 - 63         | 93 - 95                          | 83 - 85                |
| Нью-<br>гемпшир                | 2,3- 2,7                             | 3,2 -3,5 | 22 - 24                           | 210 -240                         | 58 – 63         | 93 – 95                          | 84 – 85                |
| Род<br>айланд<br>красный       | 2,4- 2,6                             | 3,4– 3,7 | 23 - 26                           | 190 -200                         | 58 – 60         | 87 – 90                          | 80 – 85                |
| Плимутро<br>к<br>полосаты<br>й | 2,5- 2,8                             | 3,5– 3,8 | 23 - 25                           | 210 220                          | 58 - 63         | 93 - 95                          | 85 - 88                |

Птица породы род айланд имеет глубокий и широкий прямоугольный корпус, листовидный прямостоячий гребень, красные ушные мочки, короткий хвост. Цвет оперения красный и темно- красный, равномерный по всему туловищу, перья хвоста черные с зеленоватым оттенком. Живая масса взрослых кур породы айланд в среднем 2,5 кг, петухов – 3,5 кг, масса яиц – 58 – 60 г. Используется в скрещиваниях для получения гибридных несушек яйценоскостью 300 и более яиц коричневого цвета. Имеются также род айланды с белым цветом оперения кур, откладывающие яйца со светло-кремовой скорлупой.

**Порода нью-гемпшир** выведена в первой половине XX века в штате Нью-Гемпшир (США) на основе кур род айланд. В результате длительной селекционно-племенной работы у кур нью-гемпшир были увеличены

яйценоскость кур и выводимость яиц. В целом, они имеют более высокую яичную продуктивность и плодовитость, чем род айланды. Оперение туловища нью-гемпширов золотисто-желтое или светло-коричневое, у петухов перья на шее с красноватым оттенком, косицы черные. Гребень небольшой, листовидный; кожа и ноги желтого цвета.

Взрослые куры имеют живую массу в среднем 2,4 кг, петухи – 3,3 кг. Яйценоскость – 210 – 240 яиц, масса яйца – 58 – 63 г, скорлупа светло-коричневая. Нью-гемпширы участвовали при создании отечественных пород, например, московских кур. Линии кур породы нью-гемпшир, используются в создании яичных кроссов, характеризующихся более высокой массой тела и яиц в сравнении с кроссами, созданными на основе белых леггорнов. Распространена во многих странах, в РФ – в центральных и южных районах.

**Порода полосатый плимутрок** создана в США на основе многочисленных пород (кохинхины, доминиканская, брама и др.). В результате получена птица с хорошей яичной продуктивностью и улучшенными воспроизводительными качествами. Гребень у взрослых кур среднего размера, листовидный, прямостоячий. Яйценоскость – 200 яиц, масса яйца в среднем – 60 г. Полосатая окраска оперения равномерно распределена по всему телу, при этом на перьях четко чередуются серебристые и серо-красчатые полосы, более темные у кур по сравнению с петухами. У суточных петушков проявляется четкое и крупное светлое пятно на голове, у курочек оно менее заметно.

При производстве пищевых яиц для выращивания молодняка отбирают только курочек. Сортировка цыплят по полу в суточном возрасте – обязательный прием, где петушков выбраковывают еще в цехе инкубации. Это весьма трудоёмкая процедура ранее проводилась вручную, осмотром зачатков репродуктивных органов у суточных цыплят. На внутренней стороне клоаки у петушков обнаруживается небольшой бугорок, у курочек его нет.

Для определения пола цыплят аутосексных по скорости оперения просматривают маховые и кроющие перья крыла. Быстро оперяемые суточные цыплята имеют более развитые маховые перья, которые заметно длиннее

кроющих (курочки), у медленно оперяемых – кроющие и первичные маховые перья примерно равны по величине (петушки). Аутосексные по окраске оперения, суточные цыплята различаются по различному цвету пуха у петушков и курочек.

**Белые плимутроки** с рецессивной окраской пера возникли от полосатых плимутроков путем мутации. При их скрещивании с белыми леггорнами были получены плимутроки с доминантной белой окраской. Петухи породы плимутрок имеют массу тела 3,8 – 4,2 кг, куры – 2,7 – 3,3 кг; средняя годовая яйценоскость – 160 – 180 яиц, их масса 58 – 62 г. Многочисленные линии, выведенные в породе **белый плимутрок**, используются **как материнская форма** в скрещиваниях с мясной породой **корниш (отцовская форма)**.

**Московская порода кур** выведена во второй половине XX века, путем сложного воспроизводительного скрещивания пород юрловская голосистая, бурый леггорн и нью-гемпшир. Авторами московской породы (утверждена в 1980 г.) стали сотрудники кафедры птицеводства РГАУ – МСХА и специалисты птицеводческих хозяйств, работающие под руководством академика ВАСХНИЛ С.И. Сметнева.

На основе сочетающихся линий пород московская и белый леггорн были созданы два экспериментальных высокопродуктивных кросса «ТМ5» и «ТТ1». Московских кур в период 1970 – 1990-х годов широко использовали для производства пищевых яиц на птицефабриках и птицефермах РФ, а также на Украине, Молдове и Таджикистане.

При межпородном скрещивании кур московской породы с петухами белый плимутрок получали птицу с полосатым оперением. Взрослые помесные куры отличались не только красивым рисунком пера и гармоничным экстерьером, но хорошей яйценоскостью и высокой жизнеспособностью. Полосатых помесных кур скрещивали с петухами породы корниш для производства трехпородных цыплят бройлеров с белым оперением, которые

показывали 100%-ю сохранность при неплохих показателях мясной продуктивности.

В 30 – 40 гг. XX века несколько мясояичных пород кур с цветным оперением использовали для воспроизводства помесных аутосексных цыплят и взрослой птицы. При скрещивании этих пород в различных вариантах получают суточных цыплят, различных по цвету пуха у петушков и курочек. Первые аутосексные кроссы были созданы в Великобритании.

На территории РФ в 1920 – 1930-х гг. насчитывали более 100 мясояичных пород (разновидностей, стад) кур. К этому времени были созданы несколько местных пород, таких как **орловская, юрловская голосистая, павловская, ливенская**. Орловских кур ценили за бойцовый характер и красоту оперения (ситцевые, ореховые, алые), юрловских голосистых – за хороший экстерьер и яйценоскость, продолжительное громкое пение петухов. Эталоном птичьей красоты считали павловских кур, отличавшихся оригинальным внешним видом (с хохолком на голове) и темно-серебристой окраской оперения.

**Орловские куры** до сих пор распространены в некоторых центральных областях России. Они имеют нарядный внешний вид, чаще всего с ситцевой окраской оперения, встречаются черные и палевые куры. Нижняя часть головы и верхний участок шеи имеют палевое перьевое убранство, свисающее к сережкам, образуя пышную бороду. Яйценоскость орловских кур невысокая – до 1ё60 яиц. Яйца среднего размера, с белой и светло-розовой скорлупой. Куры этой породы отличаются высокой жизнеспособностью и устойчивостью к неблагоприятным условиям содержания.

Наиболее многочисленны мясояичные породы кур. В 1930 – 1960-х гг. за короткий срок было создано более десятка новых пород. Они отличались привлекательной окраской оперения, неприхотливостью к условиям содержания и кормления. Мясояичные куры имели крупные размеры тела и хорошие мясные качества, среднюю яйценоскость и повышенную массу яиц, высокую жизнеспособность и устойчивость к заболеваниям.

Лучшие отечественные породы остаются перспективными для домашнего птицеводства.

## **Занятие 2.**

### **Классификация линий в птицеводстве, типы гибридов, схемы кроссов**

**Цель занятия.** Ознакомиться с классификацией линий в птицеводстве и получением аутосексных кроссов, изучить типы гибридов кур и схемы кроссов.

**Содержание занятия.** **Гибридной** называют птицу, получаемую в результате скрещивания особей сочетающихся яичных или мясных линий одной или нескольких пород. **Линия** – это большая внутripородная группа птицы, выведенная от выдающихся в племенном отношении производителей, сходная с ними по типу конституции, отличающаяся высокопродуктивными качествами, наследуемыми потомством. **Специализацию линий** в птицеводстве проводят по направлению продуктивности и создают яичные или мясные линии.

**Под гибридизацией в птицеводстве** понимают селекцию и проверку линий на сочетаемость, оценку и подбор птицы в линии и скрещивание особей сочетающихся линий для получения высокопродуктивных гибридов. **Сочетающимися** называют линии, при скрещивании которых у потомства первого поколения проявляется эффект гетерозиса.

С целью получения **эффекта гетерозиса** при скрещивании специализированных сочетающихся линий по ряду основных показателей линии кур дифференцируют по отдельным признакам: яичные – по высокой яйценоскости, массе яиц, и их качеству, жизнеспособности и другим признакам ; мясные – по высокой живой массе в убойном возрасте, интенсивности роста, жизнеспособности, эффективному использованию корма, качеству продукции.

Среди признаков, характерных для средних данных по линии, выделяют главный, например максимальную яйценоскость, и оставляют для воспроизводства только тех кур, которые отвечают этому требованию.

В птицеводстве создают также так **называемые синтетические линии** путем скрещивания нескольких (чаще 2 – 3) специально подобранных линий кур разных пород с последующей консолидацией птицы и отбором для использования в качестве отцовских или материнских линий при гибридизации.

Для производства диетических яиц и мяса используют гибридную птицу лучших кроссов. **Под кроссом понимают** комплекс специализированных сочетающихся линий, при скрещивании которых по определенной схеме получают высокопродуктивных гибридов, проявляющих эффект гетерозиса.

При гибридизации кур в зависимости от вариантов скрещивания в кроссе используют птицу 2 – 4 линий и более. При скрещивании птицы 2 линий получают простых гибридов; большего числа линий – сложных гибридов. Кроме этого, гибридные яичные куры могут быть по живой массе легкого, среднего и тяжелого типов, а по окраске оперения – белыми и цветными, несущими яйца с белой или коричневой скорлупой. Отцовские и материнские формы для выведения гибридов в отдельных кроссах также могут быть простыми, представленными одной линией, или сложными, когда для их создания использовали 2 линии и более. В сложных кроссах гибридов, полученных с использованием в скрещиваниях всех линий, называют финальными.

Селекционеры, используя сцепленные с полом признаки, которые при определенных вариантах скрещивания являются маркерами пола, создали аутосексные кроссы птицы. **Аутосексирование** – разделение по полу аутосексных цыплят в суточном возрасте – важный технологический приём 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 устраняет травмирование птицы, которое может быть при осмотре клоаки.

В настоящее время имеется ряд пород, породных групп, линий и родительских форм кур – носителей генов **K** (медленной оперяемости), **S**

(серебристости) и *s* (золотистости). Например, создан аутосексный 4 – линейный 3- породный **яичный кросс «Хайсекс коричневый»**. У птицы двухлинейной отцовской формы, созданной с использованием породы род айланд, имеется ген золотистости *s*, а у птицы двухлинейной материнской формы, полученной с использованием пород белый леггорн и белый плимутрок, – ген серебристости *S*. При скрещивании родительских форм получают 4-х линейных суточных курочек с темным пятном на голове и петушков со светло-желтой окраской эмбрионального пуха.

У птицы линии 4 серой калифорнийской породы **яичного кросса «Беларусь – 9»** также выражен половой диморфизм по окраске оперения. У курочек более темная окраска оперения, чем у петушков, что позволяет безошибочно разделять по полу цыплят в суточном возрасте.

При скрещивании петухов породы красный род айланд с курами породы полосатый плимутрок, обладающих доминантным 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, у курочек оно отсутствует.

Суточных 4-х линейных бройлеров **кросса «Бройлер – 6»** можно аутосексировать по скорости роста перьев крыла, связанной с действием гена *K*. Петушки и курочки породы белый корнш 2-х линейной отцовской формы – быстрооперяющиеся (*k*), а вся птица породы белый плимутрок 2-х линейной материнской формы – медленнооперяющаяся (*K*). При скрещивании родительских форм получают медленнооперяющихся петушков (*Kk*) и быстрооперяющихся курочек (*k*).

Наибольшее распространение получили следующие кроссы: яичные – «Беларусь – 9», «Заря – 17», «Прогресс»; мясные – «Смена», «СК-Русь 213», «СК-Русь 4», «СК-Русь 413».

Кросс «Беларусь – 9» состоит из трех сочетающихся линий.

В 2013 году филиал "Александровский" получил статус племенного хозяйства по разведению кросса "Ломан ЛСЛ Классик". 24 марта 2014 года выдано соответствующее свидетельство о регистрации в государственном племенном регистре на деятельность племенного репродуктора второго порядка. Первые суточные цыплята этого кросса завезли на "Окскую птицефабрику" в 2012 году из Германии, поставщик – фирма "Ломан Тирцухт ГмбХ".

Куры кросса Ломан-Браун имеют коричневый окрас пера. Птица достигает половой зрелости в 135 дней, когда у них появляется первое яйцо. Уже в 150 дней яйценоскость достигает 50%, а в 170-180 дней – 90 и более процентов. Яйценоскость за 52 недели жизни доходить до 300-310 яиц на среднюю несушку. Сохранность при выращивании молодняка находится в пределах 98%, у взрослых кур за продуктивный период содержания – 94%. Куры несут крупное яйцо весом 62-64 граммов с коричневой окраской скорлупы. При клеточном содержании потребляют 112-114 граммов комбикорма в день. Выведенные гибридные цыплята в суточном возрасте окраской оперения различаются по полу: петушки белые, курочки палевые.

У птицы хорошо развита иммунная система, высокие воспроизводительные качества и длительный срок продуктивного использования.

Поголовье данного кросса на предприятии на 1 марта 2014 года составляет 169 тысяч голов, в том числе 72 тысячи голов кур-несушек.

Кросс "Смена 8" - новый продукт отечественной селекции.

В июне 2011 года Государственной комиссией РФ по испытанию и охране селекционных достижений утверждён как новое селекционное достижение высокопродуктивный кросс мясных кур «Смена 8», созданный специалистами ФГУП ППЗ СГЦ «Смена» совместно с учёными ВНИТИП в период с 2005 до 2010 год.

Новый кросс — это быстрорастущая птица с высоким выходом грудных мышц и меньшим содержанием жира, высокой конверсией корма и однородностью поголовья.

Для его создания был использован генетический материал двух кроссов — отечественного «Смена 7» и «Росс 308» английской селекции. Бройлеры имеют классическую 4-линейную структуру и схему скрещивания для получения конечного продукта. В кроссе две линии — белый корниш отцовской родительской формы Б5 и Б6 и две линии типа плимутрок материнской родительской формы Б7 и Б9. Использование лучшего зарубежного и отечественного материала обеспечило ускорение селекционного процесса по созданию четырёх новых линий и кросса с более высокой скоростью прироста живой массы цыплят в раннем возрасте, с лучшими мясными качествами и формами телосложения, а также способствовало сокращению разрыва по этим показателям с кроссами зарубежной селекции.

Эффективность селекционной работы обеспечена благодаря сбалансированности селекции с элементами технологии, питания птицы и её здоровьем. В результате за пять лет были получены четыре новые исходные линии Б5, Б6, Б7, Б9, две родительские формы Б56, Б79 и четырёх линейный гибрид Б5679.

По комплексу продуктивных признаков кросс «Смена 8» является универсальным. При стабильно высокой скорости роста молодняка взрослая птица имеет устойчивую репродукцию, хорошо адаптирована к российским условиям в отличие от зарубежной птицы. Новый кросс можно использовать при клеточной и напольной технологиях.

Родительское стадо в производственных условиях птицефабрик имеет высокий пик яйцекладки (85%) и обеспечивает получение за 62 недели жизни на начальную несушку 130-133 цыплят, или 312-325 кг мяса в живой массе при убое бройлеров в 40 дней.

«Смена 8» обладает высокой скоростью роста, особенно в раннем периоде, что позволяет сократить сроки выращивания, характеризуется

отличной конверсией корма, хорошей жизнеспособностью, однородностью, высоким выходом грудных и ножных мышц.

Бройлеры нового кросса имеют более высокую скорость роста за 40 дней выращивания. Разница в живой массе составляет 108 г, или 4,6%, при более низких кормозатратах (на 1,7%) на килограмм мяса. Особенно важно отметить преимущество по выходу грудных мышц на 0,7% и высокую однородность тушек при убое. Значительно вырос также индекс продуктивности — на 6,5 процента.

На сегодняшний день по уровню потребления на душу населения в России приходится 300 яиц в год. В настоящее время в яичном птицеводстве в подавляющем большинстве используются такие кроссы, как: «Хайсекс» (доля - 35%), «Ломанн» (доля -31%), «Родонит-3» (доля -14%). Остальные кроссы занимают менее 5% рынка. Среди них «Хай Лайн», «Шейвер», «Птичное», «УК Кубань», «Иза», «Марис» и другие.

В Екатеринбурге состоялся семинар, посвященный началу сотрудничества Племенного Птицеводческого Завода «Свердловский» (ОАО ППЗ «Свердловский») и динамично-развивающейся немецкой компании «H&N International», (дочерняя структура LOHMANN TIERZUCHT, которая является мировым лидером в яичном производстве). Стороны заявили о начале партнерских отношений, к которому шли несколько месяцев. Результат сотрудничества станет революционным для рынка — начиная с 2013 года, будут осуществляться прямые поставки родительских форм новых кроссов немецкой селекции из России на внутренний рынок и страны СНГ. Речь идет о таких кроссах, как — «Супер Ник», «Ник Чик», «Браун Ник», «Коралл» и «Сильвер Ник». Важно заметить, что ранее на рынке России из вышеперечисленных кроссов «H&N» был представлен только финальный гибрид «Супер Ник». До сих пор, как известно, поставки родительских форм немецкой селекции осуществлялись только из Германии, из-за чего стоимость ввозимой продукции была заметно дороже, более того, присутствовал момент риска сохранности племенного материала при самой транспортировке.

В результате партнерства ОАО ППЗ «Свердловский» и «H&N International» птицефабрики России и стран СНГ получают ряд существенных преимуществ. Во-первых, как уже ранее упоминалось, поставки будут осуществляться из ОАО ППЗ «Свердловский», расположенном в селе Кашино Сысертского района Свердловской области. Это значит, что клиентам в лице птицефабрик не придется оплачивать услуги по транспортировке из Европы и сборы всех таможенных инстанций. Во-вторых, стороны готовы обеспечить профессиональное сопровождение птицеводствам, от вопросов инкубации до окончания продуктивного периода. В-третьих, партнеры готовы гарантировать более высокое качество цыплят, а также - ветеринарное благополучие, соответствующее европейским стандартам.

В настоящее время в стране работает 14 племенных хозяйств яичного направления, в том числе единственный в России селекционно-генетический центр по работе с яичными кроссами – ОАО ППЗ «Свердловский». Поэтому любые изменения стратегии развития этого предприятия будут кардинальным образом влиять на рынок.

К значимой особенности кроссов «Супер Ник», «Ник Чик», «Браун Ник», «Коралл» и «Сильвер Ник» относят отличную сохранность и устойчивость высокого периода яйцекладки, при этом качество племенной продукции остается высоким до конца продуктивного периода птицы. Кроме того, как указывают в ОАО ППЗ «Свердловский», новые кроссы будут отличаться оптимальным весом яйца, отличной конверсией корма. Важно отметить, что по результатам разных независимых исследований, кроссы H&N превосходят некоторые показатели из всех представленных в мире кроссов, например, по качеству и цвету скорлупы; высокому проценту оптимальной категории яйца в предпочтительном диапазоне веса.

По оценкам экспертов рынка, новые кроссы вызовут наибольший интерес, так как птицеводства впервые имеют возможность выбрать кросс под потребности собственных рынков сбыта, как по яйцемассе (более крупное/мелкое яйцо), так и по качеству, цвету скорлупы - «Супер Ник», «Чик

Ник» - белое яйцо, «Браун Ник», «Сильвер Ник»- коричневое яйцо. Сильной стороной данных кроссов является отличное качество скорлупы. В частности, «Браун Ник» с однородно темно-коричневым окрасом скорлупы превосходит все представленные кроссы на мировом рынке. К абсолютному новшеству на российском рынке относится кросс «Коралл», так как имеет кремо-розовый окрас яйца, с достаточно высокой яйцемассой. Курица собрала в себе положительные качества, как белых, так и коричневых пород: имеет спокойный характер, низкие затраты корма и несёт большое количество яиц с прочной скорлупой.

«Эти кроссы могут жить в таких условиях, которые даже сложно представить на нашей планете. Мы называем эту птицу борцами, т.к. они могут выживать в тяжелейших климатических условиях» - отмечает президент компании «LOHMANN TIERZUCHT» и управляющий директор «H&N International» Хинрих Леерхофф, добавляя, что это в то же время достаточно хорошая, спокойная по темпераменту птица.

Важно подчеркнуть, что кроссы H&N в настоящее время уже широко представлены в таких странах, как Голландия, Япония, Турция, Марокко и др. В «H&N International» уверены, что птица будет также широко популярна и в России.

Компания «H&N International» работает уже более 65 лет и ведет селекционную работу с 1945 года, зарекомендовав себя, как одна из ведущих в области племенной и селекционной работы.

Племенной Птице завод «Свердловский» является единственным в России селекционно-генетическим центром по работе с яичными кроссами. В настоящее время завод является ведущим предприятием в стране по уровню селекционно-племенной работы.

#### Описание кроссов

##### «Ник Чик»

Белая скорлупа. Очень эффективная птица (корм/яйцо), средняя масса яйца (72 нед. - 60,4г, 80 нед.- 60,9г. 90 недель - 61,4г.); спокойный темперамент.

#### «Супер Ник»

Белая скорлупа. Похож на «Ник Чик», но более высокий вес масса яйца (72 нед.- 62,5 г., 80 нед. - 62,9г, 90 нед.- 63,3г); больше выработка яйцемассы, хорошая конверсия корма / кг. яиц.

#### «Коралл»

Однородно светло-коричневая скорлупа (кремовое яйцо), более высокая яйцемасса: 72 нед.- 63,1г, 80 нед.- 63,7 г, 90нед.- 64,3 г, послушный темперамент, крепкая несущка -подходит для альтернативных систем содержания

#### «Браун Ник»

Однородная темно-коричневая очень прочная скорлупа (самое коричневое яйцо из всех существующих в мире кроссов). Высокий пик и устойчивая яйцекладка, высокий вес яйца (72нед.-63,5г, 80 нед.-64г, 90нед.- 64,6г); оптимальная конверсия корма.

#### «Сильвер Ник»

Коричневая скорлупа. Средний размер яйца (72 нед.-62,3г, 80 нед.-62,8г); высокая живая масса, хорошее состояние оперения.

Использование несушек кросса "Ломанн ЛСЛ-Классик", влияние на их яичную продуктивность и качество продукции

Работу с кроссом «Ломанн ЛСЛ-Классик» Вологодская птицефабрика начала в 2000 г., и первая партия родительских форм была завезена в 2001 г. За годы работы с птицей кросса «Ломанн ЛСЛ-Классик» были отмечены следующие ее отличительные черты:

- быстрая адаптация к местным условиям кормления и содержания:
- стрессоустойчивость, жизнеспособность и резистентность к заболеваниям;

- эффективная конверсия корма;
- высокая продуктивность;
- стабильное внешнее и внутреннее качество яйца.

В существующей практике многими хозяйствами используется стандартная технология, при которой средний срок эксплуатации кур-несушек промышленного стада в среднем составляет 72-74 нед., затем птица отправляется на убой, так как снижается яйценоскость, ухудшается качество получаемой продукции.

Для того чтобы продлить срок эксплуатации кур-несушек, многие предприятия применяли и применяют такой зоотехнический прием, как вызов принудительной линьки, что позволяет продлить этот срок до 90-100 нед. с перерывом в яйцекладке 40-50 дней и отходом птицы от 3 до 10% и более.

Поскольку продуктивность птицы перед забоем у стада держалась на уровне выше 80%, то не применяли стандартную технологию с принудительной линькой, а увеличили, начиная с 2008 г. технологический срок содержания кур-несушек до 560-дневного возраста.

Средняя яйценоскость за продуктивный период составила 87,4%, конверсия корма - 2,20 кг яичной массы на 1 кг корма, яйценоскость свыше 90% держалась до 50 нед. жизни птицы, а в момент забоя кур на 80-й неделе жизни составляла 80%

Таким образом, постоянное повышение производственных показателей дало основания продолжить исследования в этом направлении. Одновременно был изменен стандарт продуктивности уже по полученным практическим данным и в то же время проводился еженедельный контроль качества продукции.

В 2010 г. были получены следующие результаты. Средняя яйценоскость за продуктивный период составила 91,4%, конверсия корма — 2,19 кг яичной массы на 1 кг корма, яйценоскость свыше 90% держалась до 72-й недели жизни птицы, а в момент забоя кур на 92-й неделе жизни составляла 82% (рис. 2).

Следующим этапом работы стала в 2011 г. перепланировка всей технологии с учетом полученных практических результатов.

Необходимо отметить, что в 2011 г. также наблюдалась положительная динамика производственных показателей. Средняя яйценоскость за продуктивный период составила 92,7%, конверсия корма — 2,15 кг яичной массы на 1 кг корма, яйценоскость свыше 90% держалась до 73-й недели жизни птицы

Для успешного использования технологии удлиненного содержания птицы и полной реализации на практике последних достижений генетики необходимо соблюдать ряд очень важных условий.

Должна быть обеспечена оптимизация рационов питания птицы в разные возрастные периоды, требуется использовать фазовое кормление кур- несушек и, учитывая биологические потребности птицы, приводить в соответствие с ними состав корма. Также необходимо избегать существенных изменений в составе сырьевых компонентов в кормах различных фаз и явного изменения структуры корма. Использование кормовых добавок, позволяющих компенсировать колебания по основным компонентам и тем самым гарантировать полноценное питание, должно применяться во всех фазах продуктивного периода.

Также важным условием является соблюдение всех требований по содержанию птицы в соответствии с рекомендациями фирмы — поставщика племенной птицы. Руководствуясь производственными результатами Вологодского центра птицеводства в 2011 г. (табл. 2 и 3), можно сделать вывод, что при удлиненном (до 92 нед.) содержании кур промышленного стада снижается яйценоскость на среднегодовую несушку и повышаются затраты корма на единицу продукции. Тем не менее, увеличивается абсолютное производство яиц за весь период. Также повышается доля яйца категорий «отборная» и «высшая» в структуре производства, в результате чего происходит рост цены реализации.

Отечественный кросс «Родонит 3» был создан на ППЗ "Свердловский" в период с 2003 по 2008 годы. Исходным материалом для создания нового кросса были птица исходных линий кросса "Родонит 2" и завезенные в 2003 году с фирмы "Ломанн Тиерцухт" петушки четырех исходных линий кросса "Ломанн Браун".

**Линия Р35** породы красный род-айланд используется в качестве отцовской линии в отцовской родительской форме. Линия гомозиготная по рецессивным маркерным генам золотистости (s) и быстрой оперяемости (k).

**Линия Р36** породы красный род-айланд используется в качестве материнской линии в отцовской родительской форме. Линия гомозиготная по рецессивному маркерному гену золотистости (s) и по доминантному гену медленной оперяемости (K).

**Линия Р37** используется в качестве отцовской линии в материнской родительской форме. Линия отселекционирована по доминантному гену серебристости (S) и рецессивному гену быстрой оперяемости (k).

**Линия Р38** используется в качестве материнской линии в материнской родительской форме. Линия отселекционирована по доминантным генам серебристости (S) и медленной оперяемости (K).

Обе родительские формы кросса – и отцовская и материнская - сортируются по полу в суточном возрасте по скорости роста перьев крыла: петушки - медленнооперяющиеся, курочки – быстрооперяющиеся.

### Отцовская родительская форма Р356

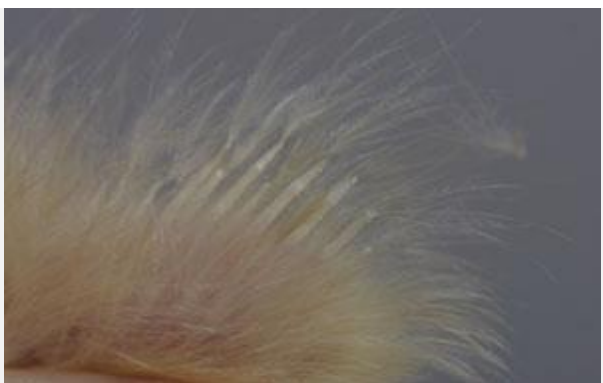


оперение суточного медленнооперяющегося петушка



оперение суточной быстрооперяющейся курочки

### Материнская родительская форма Р378



оперение суточного медленнооперяющегося петушка



оперение суточной быстрооперяющейся курочки

Финальный гибрид сортируется в суточном возрасте по цвету пуха: петушки – светло-желтые, курочки – коричневые.



#### Суточные цыплята гибрид

При создании нового кросса основное внимание уделялось улучшению конверсии корма, увеличению срока использования птицы и увеличению продуктивности во второй половине жизни. Кроме того, продолжалась работа по оптимизации массы яйца, улучшению качества скорлупы.

Птица кросса "Родонит 3" характеризуется следующими показателями продуктивности:

Таблица 24 - Показатели продуктивности

| <b>Яйценоскость на среднюю несушку, шт.:</b>           |      |
|--------------------------------------------------------|------|
| за 72 недели                                           | 327  |
| за 80 недель                                           | 363  |
| <b>Возраст кур при достижении яйцекладки, дн.:</b>     |      |
| 50-%-ной                                               | 135  |
| пика                                                   | 186  |
| Пик яйцекладки, %                                      | 97,0 |
| <b>Средняя масса яиц у кур в возрасте, г.:</b>         |      |
| 30 недель                                              | 62,3 |
| 52 недели                                              | 65,9 |
| за период испытания                                    | 63,6 |
| <b>Количество яичной массы на среднюю несушку, кг:</b> |      |

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| за 72 недели                 | 20,8                  |
| за 80 недель                 | 23,1                  |
| <b>Цвет скорлупы</b>         | равномерно коричневый |
| <b>Прочность скорлупы, Н</b> | 41,0                  |
| <b>Сохранность птицы, %:</b> |                       |
| до 17 недель                 | 99,0                  |
| 17–80 недель                 | 97,0                  |
| <b>Затраты корма, кг:</b>    |                       |
| на 10 яиц                    | 1,28                  |
| на кг яичной массы           | 2,06                  |
| <b>Живая масса, кг:</b>      |                       |
| в 16 недель                  | 1,40                  |
| в 52 недели                  | 1,95                  |

За время селекции были улучшены основные показатели продуктивности: яйценоскость за 72 недели жизни на начальную несушку повышена на 5 яиц, на среднюю несушку повышена на 11 яиц. Улучшена конверсия корма: затраты корма на производство 10 яиц составляют 1,28 кг, и на 1 кг яичной массы 2,06 кг.

### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение породы; в чем разница между породой и породной группой?
2. Какие породы кур вы знаете?
3. Что такое кросс и какова их классификация?
4. Перечислите породы кур, используемых в промышленном птицеводстве?
5. С какой целью разводят кур?
6. Что такое линия в птицеводстве?
7. Возраст эффективной продуктивности кур?

## ТЕМА 6

# ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ, ИНКУБАТОРЫ И КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА

### Занятие 1. Технологический процесс инкубирования яиц.

**Цель занятия** - ознакомиться с типами инкубаторов и общими принципами их функционирования, с режимами инкубации и приборами контроля их физических параметров.

#### Содержание занятия

Существует много типов и марок инкубаторов, различающихся по конструкции, емкости, степени автоматизации управления и регулирования. Независимо от типа, размера и специфических особенностей инкубатор представляет собой аппарат, состоящий из одной или нескольких термоизолированных камер, оснащенных следующими устройствами: комплектом лотков для укладки инкубационных яиц и этажерочной или барабанной установки по размещению их внутри камеры; нагревателями и приборами для контроля и регулирования температуры воздуха; увлажнителями и приборами для контроля и регулирования относительной влажности воздуха; вентиляторами для воздухообмена и циркуляции воздуха внутри камеры, приборами для их регулирования; системой охлаждения и устройствами для регуляции ее функционирования; вспомогательным оборудованием (электрооборудование, сигнализация, компьютеры, автоматика).

В зависимости от технологического назначения инкубаторы подразделяются на инкубационные, выводные и комбинированные (или совмещенные).

Технологически процесс инкубирования складывается из двух этапов: собственно инкубации, охватывающей основную часть эмбрионального периода, и вывода, завершающегося вылуплением цыпленка и его выдержкой. Для инкубирования яйца плотно укладывают в лотки пугой кверху и в первом

этапе периодически поворачивают; на этапе вывода яйца укладывают в лотки горизонтально с меньшей плотностью и не применяют их поворачивания. При переходе от первого этапа ко второму яйца перекладывают из инкубационных лотков в выводные.

Первый этап проводится в инкубационных камерах, внутреннее оборудование которых обеспечивает поворот лотков с яйцами и имеет мощную систему обогрева.

В выводных инкубаторах осуществляется заключительный этап инкубирования - вывод цыплят. Внутреннее оборудование предусматривает горизонтальное расположение лотков при обеспечении удобной очистки и мойки внутри камеры после вывода. Механизм поворота лотков отсутствует, но конструкцией предусмотрены более мощные системы воздухообмена и охлаждения.

Комбинированные инкубаторы рассчитаны на проведение в одной камере как инкубации, так и вывода. Предусмотрены устройства как для поворота лотков во время первого этапа инкубирования, так и для установки их на неподвижных стеллажах на этапе вывода.

Крупные инкубаторы промышленного назначения комплектуются из двух вариантов агрегатов инкубационных шкафов и выводного шкафа с соотношением емкостей выводных и инкубационных шкафов при непрерывной загрузке 1:6. Комбинированные инкубаторы в крупных инкубаториях не применяются, к этому типу относятся лабораторные и бытовые инкубаторы небольшой емкости.

В зависимости от способа загрузки камеры яйцом существует подразделение на инкубаторы с единовременной и инкубаторы с непрерывной загрузкой или по определению, принятому в зарубежном птицеводстве, однофазовые и многофазовые.

В инкубатор с единовременной загрузкой (однофазовых) одновременно закладывают яйца в соответствии с полной емкостью камеры по принципу "все

полно - все пусто". В этом случае все яйца в камере находятся на одной и той же стадии развития, и все параметры режима инкубации (температура и влажность воздуха, кратность воздухообмена) поддерживают на уровне, соответствующем данной стадии. По мере развития эмбриона его требования к условиям внешней среды изменяются, согласно чему изменяют и параметры режима инкубации. Такой режим инкубации называется дифференцированным. Единоновременная загрузка и дифференцированный режим применяются как в промышленных, так в лабораторных и бытовых инкубаторах.

В инкубатор с непрерывной загрузкой яйца закладываются по определенной схеме через равные промежутки времени партиями, составляющими часть емкости камеры, при этом из камеры одновременно выгружается такая же партия яиц, прошедших первый этап инкубирования. При полной загрузке яиц в камеру эмбрионы находятся на разных стадиях развития. В соответствии с этим количество выделяемого яйцами разных партий тепла различно, и создать внутри одной камеры температурный и влажностный режим, полностью удовлетворяющий потребности яиц всех возрастных партий, невозможно. Противоречие преодолевается специальной схемой загрузки, при которой лотки с яйцами каждой очередной партии чередуются с ранее заложенными. При поддержании в камере в среднем постоянного уровня параметров режима инкубации в результате теплообмена между яйцами разных возрастных партий для них создаются дифференцированные условия в процессе инкубирования. Для разных конструкций инкубаторов рекомендуются соответствующие схемы закладок партий яиц. Поскольку показания контрольного термометра, отражающего средние значения температуры воздуха в камере, поддерживаются на постоянном уровне, такой режим инкубации называется стабильным. Инкубаторы с непрерывной загрузкой (многофазовые) и стабильным режимом широко используются в промышленном птицеводстве.

С принятым способом загрузки камер и режимом инкубации тесно связана конструкция инкубатора, мощность его нагревательных и охладительных устройств.

Крупнейшим предприятием России по выпуску оборудования для птицеводства "Пятигорсксельмаш" производится промышленный универсальный инкубатор ИУП-Ф-45-31/ИУФ -Ф-15-31. Агрегат представляет собой комплект инкубаторов с тремя инкубационными камерами и одной выводной. Инкубатор предназначен для инкубирования яиц всех видов сельскохозяйственной птицы. Предназначенные для предварительного инкубирования инкубационные камеры объединены единой системой управления и единым механизмом поворота лотков. Устройство для установки лотков в инкубационных шкафах выполнено в виде "барабана", вращающегося на валу многоярусного стеллажа. Поворот лотков происходит автоматически через каждый час с наклоном на  $45^\circ$  в обе стороны от горизонтального положения. Вместимость одного лотка - 158 куриных, 120 утиных, 60 гусиных яиц. Общая вместимость инкубационных камер составляет 48048 куриных яиц. (по 16016 в каждой камере). Каждая камера снабжена системами вентиляции, обогрева, охлаждения, увлажнения и аварийного контроля. Режим инкубации поддерживается автоматически. Управление нагревателями осуществляется электронным регулятором температуры. Увлажнение воздуха обеспечивается высокооборотным дисковым центробежным распылителем. Контроль относительной влажности воздуха проводится с помощью ртутного психрометра ПС-14.



Отечественный промышленный инкубатор 640х480

Конструкция инкубатора и соотношение емкостей инкубационных и выводной камер обеспечивает возможность единовременной загрузки камер предварительной инкубации.

Выводная камера имеет индивидуальную систему управления, вместимость ее равна 16016 куриных яиц. Предприятие может поставлять отдельно как инкубационные (ИУП-Ф-45-31), так и выводные (ИУВ-Ф-45-31) секции.

Предприятием "Пятигорксельмаш" для инкубации яиц всех видов сельскохозяйственной птицы (кроме страусов) производится инкубаторы комбинированного типа ИСУ-12 и ИКХ-3 вместимостью соответственно 10350 и 3000 куриных яиц, а также инкубаторы лабораторного и бытового назначения вместимостью соответственно 770 и 100 куриных яиц. Инкубаторы однофазные с дифференцированным режимом инкубации.

Из числа широко распространенных инкубаторов зарубежного производства следует отметить:

- Инкубаторы фирмы "Чик Мастер" (США), включающие модели как с однофазовой, так и многофазовой системами загрузки.



Инкубатор фирмы «Чик Мастер» (США)

- Серия моделей инкубаторов фирмы "Джемсвей" (Канада), в числе которых выпускаются как с однофазовой, так и многофазовой системами загрузки. Выпускаются аппараты для инкубации яиц страусов
- Фирма "Петерсайд" (Бельгия) - лидирующая в мире в области инкубаторостроения. Рекламируемый инкубатор "Аир Стремер-12" рассчитан на однофазовую систему закладки яиц
- Фирма "Пасреформ" (Голландия) производит инкубаторы, функционирующие на высоком технологическом уровне
- Фирма "Виктория" (Италия) в настоящее время наиболее широко известна производством высокотехнологичных инкубаторов для инкубации яиц страусов.

**Режимы инкубации.** Режимом инкубации называется совокупность параметров физических факторов среды в инкубаторе, в наибольшей степени соответствующих физиологическим потребностям развивающегося эмбриона и

обеспечивающих наилучшие результаты инкубации. Режим инкубации характеризуется следующими физическими факторами:

- а) температурой воздуха в инкубаторе, контролируемой по термометру;
- б) относительной влажностью воздуха, контролируемой и устанавливаемой по психрометру;
- в) уровнем воздухообмена, определяемому степенью открытия вентиляционных заслонок;
- г) поворачиванием яиц

Оптимальные значения этих параметров для яиц разных видов птицы зависят от конструкции инкубатора и принятого технологического процесса инкубирования.

При дифференцированном режиме инкубации куриных яиц его параметры изменяются по трем периодам: 1-6, 7-18, 19-21 дней (табл. 25).

Таблица 25- Параметры дифференцированного режима инкубации куриных яиц

| Дни инкубации | Температура на термометрах, С° |                                        | Относительная влажность воздуха, % | Положение вентиляционных заслонок |
|---------------|--------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|               | на сухом                       | на увлажненном                         |                                    |                                   |
| 1 - 6         | + 37,8                         | +31,0                                  | 60                                 | Закрыты                           |
| 7 - 18        | +37,5                          | +29,0                                  | 52                                 | Открыты на 50%                    |
| 19 - 21       | +37,1                          | +29 (до наклева),+32 (в период вывода) | 70                                 | Открыты полностью                 |

В первые двое суток инкубации в целях формирования развития эмбриона температура воздуха в инкубаторе может быть несколько С°повышена до +38,3...+38,5 на сухом термометре. В основной период инкубации поддерживается, оптимальная С.°температура +37,5 При переносе на вывод температура воздуха несколько снижается вследствие значительного генерирования тепла эмбрионами в этот период.

Влажность воздуха в инкубаторе в начальный период инкубации должна быть повышена в целях предотвращения спонтанного испарения влаги из яиц. По мере развития аллантоиса относительная влажность воздуха должна постепенно понижаться (с 6 до 10 суток), и при полном развитии аллантоиса с 11 суток снижается до 52%. В основной период инкубации низкая относительная влажность воздуха должна стимулировать максимальное испарение через скорлупу яиц влаги, прошедшей обменные процессы и выделяемой из аллантоиса. Интенсивное испарение из яйца влаги в этот период определяет уровень обмена веществ и нормальное развитие эмбриона. С началом наклева влажность воздуха в выводном инкубаторе должна быть значительно повышена, что благоприятствует лучшему отводу избытков тепла от яиц и предотвращает высыхание яичных мембран при выводе цыплят.

Воздухообмен регулируется открыванием приточных заслонок в соответствии с развитием эмбрионов. Степень открытия заслонок регулирует также температуру воздуха в инкубаторе. Иногда в качестве средства охлаждения воздуха дополнительной подачей свежего воздуха в камеру осуществляется включением автоматических устройств. Отношение объема, прошедшего через инкубационную камеру за один час свежего воздуха, к объему воздуха в камере, показывающее сколько раз в течение часа обновляется весь объем воздуха камеры, называется кратностью воздухообмена. Необходимый состав воздуха в инкубаторе обычно обеспечивается при кратности воздухообмена от 4 до 9.

Поворачивание яиц в инкубационной камере обычно осуществляется через каждый час. В выводной камере лотки с яйцами устанавливаются на стеллажах этажерочного типа и поворот их не проводится.

При стабильном режиме инкубации куриных яиц температура на сухом термометре в инкубационном шкафу поддерживается в С (52% относительной +37,6° влажности); в выводном шкафу на сухом С, на термометре +37,2° С°увлажненном до наклева +30° С (60%), в период вывода до +35° (до 75% относительной влажности). Указанные значения показаний сухого и

увлажненного термометров в инкубаторах различных конструкций могут иметь незначительные различия.

**Термометры и психрометры.** Основными контролируемыми и регулируемыми параметрами воздушной среды в инкубаторах являются температура и относительная влажность.



**Термометр**



**Гигрометр**

В промышленных инкубаторах для поддержания необходимой температуры применяется регулятор, выполненный на основе электроники, в котором датчиком температуры служит платиновый термометр сопротивления. В инкубаторах небольшой емкости применяются простые по устройству стеклянные ртутные или спиртовые термометры. В отечественных инкубаторах шкала термометра градуирована в градусах Цельсия, в зарубежных инкубаторах часто применяется градуирование шкалы в градусах Фаренгейта.



### Психрометр электронный для инкубатора

При необходимости пересчет показаний термометров с одной шкалы на другую может проводиться по формулам.

Перевод значений шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия:

$$C^{\circ} = \frac{5}{9} \times (F^{\circ} - 32)$$

Перевод значений шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта:

$$F^{\circ} = \frac{9}{5} \times (C^{\circ} + 32)$$

Относительная влажность воздуха измеряется психрометрами с применением психрометрических таблиц. Психрометр состоит, как правило, из двух установленных на одном основании термометров, из которых один измеряет температуру воздуха и называется "сухим", на баллон второго надевается батистовый или марлевый фитиль, свободный конец которого погружен в дистиллированную воду. Баллон второго термометра всегда находится во влажном состоянии, вследствие чего термометр называется "увлажненным". Баллон влажного термометра должен располагаться в 10 мм от поверхности воды в резервуаре. Гигроскопический фитиль в выводных шкафах меняется после каждого вывода, в инкубационных - один раз в 10 дней. Чем суше воздух, то есть, чем ниже его относительная влажность, тем интенсивнее испарение воды с тканевого фитиля, больше потери тепла с баллона увлажненного термометра и ниже его показания температуры. Различия в

показаниях сухого и увлажненного термометров называются психрометрической разностью, она возрастает при снижении относительной влажности воздуха и уменьшается при высокой влажности. Относительная влажность воздуха определяется на основании показаний психрометра с помощью психрометрической таблицы (табл. 21). В инкубаторах зарубежного производства значения температуры воздуха в инкубаторе могут высвечиваться на электронной шкале, в этом случае увлажненный термометр размещается отдельно.

Таблица. 26 - Относительная влажность воздуха (в %) в зависимости от показаний сухого и увлажненного термометров

| Показания<br>сухого<br>термометра | Показания влажного термометра |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
|-----------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 30                                | 53                            | 59 | 65 | 72 | 78 | 85 | 93 | 100 |     |     |     |
| 31                                | 48                            | 54 | 60 | 66 | 72 | 79 | 86 | 93  | 100 |     |     |
| 32                                | 44                            | 49 | 55 | 61 | 67 | 73 | 79 | 86  | 93  | 100 |     |
| 33                                | 40                            | 45 | 50 | 56 | 61 | 67 | 73 | 79  | 86  | 93  | 100 |
| 34                                | 36                            | 41 | 46 | 51 | 56 | 62 | 68 | 73  | 80  | 86  | 93  |
| 35                                | 33                            | 37 | 42 | 47 | 52 | 57 | 63 | 68  | 74  | 80  | 86  |
| 36                                | 30                            | 34 | 38 | 43 | 48 | 53 | 58 | 63  | 69  | 76  | 81  |
| 36,5                              | 28                            | 32 | 37 | 41 | 46 | 51 | 56 | 61  | 66  | 72  | 78  |
| 37                                | 27                            | 31 | 35 | 40 | 44 | 49 | 54 | 59  | 64  | 69  | 75  |
| 37,5                              | 26                            | 30 | 34 | 38 | 42 | 47 | 52 | 56  | 62  | 67  | 73  |
| 38                                | 24                            | 28 | 32 | 36 | 41 | 45 | 50 | 54  | 59  | 65  | 70  |
| 38,5                              | 23                            | 27 | 31 | 35 | 39 | 43 | 48 | 52  | 57  | 62  | 68  |
| 39                                | 22                            | 26 | 29 | 33 | 37 | 41 | 46 | 50  | 55  | 60  | 65  |
| 40                                | 20                            | 23 | 27 | 30 | 34 | 38 | 42 | 47  | 51  | 56  | 60  |

### ***Практические задания***

Объекты и оборудование

1. Инкубатор промышленного типа (или соответствующие иллюстративные материалы)

2. Инкубатор лабораторный
3. Термометры и психрометры инкубаторные.
4. Инкубационные яйца.

**Задание 1.** Ознакомиться с общим устройством и расположением основных узлов инкубатора (используя инкубатор или иллюстративные материалы).

**Задание 2.** Изучить правила пользования термометром и психрометром для инкубации. Научиться заправлять дистиллированной водой баллон психрометра и пользоваться психрометрической таблицей.

**Задание 3.** Под руководством преподавателя освоить прием укладки яиц в инкубационный лоток и размещение лотков в лабораторном инкубаторе.

**Задание 4.** Контролировать уровни температуры и относительной влажности воздуха в соответствии с принятым режимом инкубации на протяжении периода инкубирования яиц в лабораторном инкубаторе.

### ***Контрольные вопросы***

1. Как современные инкубаторы подразделяются в зависимости от технологического назначения?
2. Назовите основные производственные узлы инкубатора.
3. На какие основные этапы подразделяется период инкубирования яиц?
4. Как подразделяются инкубаторы в зависимости от способа загрузки его камер?
5. Какие Вы знаете режимы инкубации и как они связаны со способом загрузки камер?
6. Какие Вы знаете марки отечественных и зарубежных инкубаторов?
7. Назовите основные параметры дифференцированного режима инкубации; стабильного режима инкубации.
8. Как параметры воздушной среды при дифференцированном режиме инкубации связаны с физиологией развития эмбриона?

9. Как можно осуществить пересчет значений шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия и наоборот?
10. В чем заключаются правила пользования психрометром?

### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Конституция и экстерьер. Стати тела. Определение пола, возраста и продуктивности разных видов птиц (индейки, гуси, утки, перепела, цесарки и др.).
2. Оперение и линька сельскохозяйственной птицы.
3. Особенности линьки водоплавающей птицы.
4. Прижизненная ощипка гусей.
5. Оценка яичной продуктивности различных видов с. – х. птиц.
6. Учет и расчет яичной продуктивности индеек, гусей, уток, перепелов.
7. Породы куп мясо-яичного направления продуктивности.
8. Породы уток, гусей.
9. Породы индеек, цесарок, фазанов, голубей, перепелов.
10. Характеристика яичных кроссов.
11. Характеристика мясных кроссов.
12. Основные признаки отбора и подбора с.-х. птицы.
13. Бонитировка с.-х. птицы.
14. Массовая семейная и комбинированная селекция с.-х. птицы.
15. Племенной учет.
16. Организация селекционно-племенной работы в ППЗ (племенной птицецех).
17. Оценка производителей по качеству потомства.
18. Организация селекционно-племенной работы в репродукторах.

19. Физиология развития эмбрионов с.-х. птицы.
20. Питание и дыхание эмбриона.
21. Факторы среды, определяющие режим инкубации.
22. Биологический контроль в инкубации, организация технологического процесса производства яиц на птицефабрике.
23. Технологические расчеты по определению товарооборота птицефабрики: годовой выход товарной продукции, ремонтного и суточного молодняка.
24. Технологические расчеты по определению поголовья кур и петухов родительского стада.
25. Морфологический анализ яиц.
26. Химический анализ яиц.
27. Составление технологической карты – графика на птицефабрике.
28. Основные положения и принципы технологии производства мяса с.-х. птицы на бройлерных предприятиях.
29. Технологические расчеты поголовья родительского стада и выхода инкубационных яиц.
30. Составление технологической карты – графика производства мяса бройлеров.
31. Технологическое оборудование для содержания кур промышленного стада.
32. Технологическое оборудование для содержания кур родительского стада.
33. Технологическое оборудование для содержания цыплят – бройлеров.
34. Технологическое оборудование, используемое для переработки мяса птицы.

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

### Термины по производству продукции птицеводства

1. **Браковка птицы** - удаление из стада птицы, не пригодной для воспроизводства и дальнейшего использования.
2. **Взрослая птица** - сельскохозяйственная птица, достигшая половой зрелости.
3. **Инкубаторно-птицеводческая станция** - специализированное предприятие по производству суточного молодняка птицы.
4. **Интенсивность яйцекладки** - показатель, определяемый отношением числа снесенных яиц за определенный период, к поголовью несушек за этот период и выражаемый в процентах.
5. **Интервал яйцекладки** - период между двумя последовательными циклами яйцекладки.
6. **Кондиционный молодняк птицы** - суточный молодняк птицы, не имеющий отклонений от нормы в развитии.
7. **Контрольно-испытательная станция** - предприятие, в задачу которого входит испытание кроссов птицы и выявление лучших из них.
8. **Линька птицы** - смена перьевого покрова птицы.
9. **Молодняк птицы** - сельскохозяйственная птица с суточного возраста до наступления у нее половой зрелости.
10. **Наседка** - самка сельскохозяйственной птицы, прекратившая яйцекладку и проявившая инстинкт насиживания.
11. **Насиживание** - выведение птенцов под действием тепла тела наседки.
12. **Несушка** - самки сельскохозяйственной птицы, откладывающая яйца.
13. **Падеж птицы** - показатель, определяемый отношением количества павшей птицы за определенный период к начальному поголовью, и выражаемый в процентах.
14. **Племптице завод** - предприятие по воспроизводству птицы разных линий и пород, поддержанию и совершенствованию ее племенных, продуктивных качеств и производству прародительских форм.
15. **Племптицерепродуктор первого порядка** - предприятие, работающее с прародительским стадом птицы и производящее родительские формы.

- 16. Племптицерепродуктор второго порядка** - предприятие, работающее с родительским стадом птицы и производящее финальный гибрид.
- 17. Половая зрелость птицы** - возраст сельскохозяйственной птицы во времени снесения первого яйца самкой и выделения полноценной спермы самцом.
- 18. Принудительная линька птицы** - линька птицы, вызванная искусственно.
- 19. Продуктивность птицы** - количество продукции, получаемой от особи сельскохозяйственной птицы на определенный период.
- 20. Птицеводство** - отрасль животноводства, занимающаяся разведением и использованием разных видов сельскохозяйственной птицы для производства яиц, мяса, пера, пуха.
- 21. Птица яичной породы** - сельскохозяйственная птица, основной целью разведения которой является получение яиц.
- 22. Птица мясной породы** - сельскохозяйственная птица, основной целью разведения которой является получение мяса.
- 23. Птица мясояичной породы** - сельскохозяйственная птица, целью разведения которой является получение яиц и мяса.
- 24. Птицеферма** - подразделение предприятия, занимающееся производством птицеводческой продукции.
- 25. Птичник** - помещение для содержания сельскохозяйственной птицы.
- 26. Птичник-испытатель** - птичник, предназначенный для индивидуальной или групповой оценки селекционной птицы.
- 27. Ремонтный молодняк птицы** - молодняк сельскохозяйственной птицы, выращиваемый для замены взрослого поголовья.
- 28. Ритм яйцекладки птицы** - частота повторения циклов яйцекладки.
- 29. Сексирование птицы** - определение пола у суточного молодняка сельскохозяйственной птицы по фенотипическим признакам.
- 30. Селекционный центр по птицеводству** - организация, в функции которой входит создание новых пород, линий и кроссов птицы, разработка приемов и методов селекции, научно-методическое руководство и координация племенной работы с птицей.

**31. Сельскохозяйственная птица** - птица, разводимая с целью получения от нее яиц, мяса, пера, пуха.

Примечание: к сельскохозяйственной птице относятся: куры - петух, курица, цыпленок; индейки - индюк, индейка, индюшонок; цесарки - цесарь, цесарка, цесаренок; утки - селезень, утки, утенок; гуси - гусак, гусыня, гусенок; перепела - перепел, перепелка, перепеленок; голуби - голубь, голубка, голубенок.

**32. Селекционер** - птичник для содержания селекционной птицы, проверяемой по качеству потомства.

**33. Сохранность птицы** - показатель, определяемый отношением конечного поголовья птицы к начальному, и выражаемый в процентах.

**34. Суточный молодняк птицы** - молодняк птицы в возрасте не старше 24 ч после выборки из инкубатора.

**35. Цикл яйцекладки птицы** - период, в течение которого самка сельскохозяйственной птицы сносит яйца ежедневно.

**36. Ювенальная линька птицы** - линька первичного перьевого покрова у молодняка птицы.

**37. Яйцекладка птицы** - снесение яйца самкой сельскохозяйственной птицы.

**38. Яйценоскость птицы** - количество яиц, снесенных самкой сельскохозяйственной птицы за определенный период.

**39. Яйценоскость на начальную несушку** - показатель, определяемый отношением валового сбора яиц за определенный период, к поголовью несушек на начало учитываемого периода.

**40. Яйценоскость на среднюю несушку** - показатель, определяемый отношением валового сбора яиц за определенный период к среднему поголовью несушек за этот период.

**41. Яйценоскость на выжившую несушку** - показатель, определяемый отношением валового сбора яиц от выживших несушек за определенный период, к поголовью, несушек на конец учитываемого периода.

#### **Селекция и генетика сельскохозяйственной птицы.**

**42. Аутосомальная карликовость птицы** - уменьшение размера и массы тела птицы на 30%, а также снижение выводимости яиц под влиянием гена *adw*.

- 43. Бройлер** - молодняк птицы, получаемый от скрещивания мясных сочетающихся линий для выращивания на мясо.
- 44. Быстрооперяющийся суточный цыпленок** - суточный цыпленок, у которого первичные маховые перья длиннее покровных.
- 45. Воспроизводительные признаки птицы** - признаки, характеризующие способность птицы к воспроизводству потомства: яйценоскость, оплодотворенность яиц и выводимость.
- 46. Генотип птицы** - совокупность генов, локализованных в хромосомах птицы.
- 47. Генофонд птицы** - совокупность генов популяции, характеризующая их определенной частотой.
- 48. Гибридная птица** - птица, полученная в результате скрещивания сочетающихся линий или сочетающихся родительских форм или разных видов.
- 49. Гибридная двухлинейная птица** - гибридная птица, полученная в результате скрещивания двух сочетающихся линий.
- 50. Гибридная трехлинейная птица** - гибридная птица, полученная в результате скрещивания сочетающихся однолинейных и двухлинейных родительских форм.
- 51. Гибридная четырехлинейная птица** - гибридная птица, полученная в результате скрещивания двухлинейных сочетающихся родительских форм.
- 52. Кольцевание птицы** - мечение путем закрепления пластинки с нанесенным на ней номером на крыле или ноге птицы.
- 53. Комбинированная селекция птицы** - селекция, основанная на отборе лучших семей и отдельных высокопродуктивных особей птицы для дальнейшего разведения, сочетающая семейную и массовую селекцию.
- 54. Комплектование гнезда птицы** - подбор самца и самок для спаривания.
- 55. Кросс птицы** - комплекс сочетающихся специализированных линий и гибридов птицы, полученных по определенным схемам скрещивания.
- 56. Лохмоногость кур** - оперенность тех частей ног птицы, которые в норме должны быть лишены перьев или пуха.

- 57. Линия птицы** - внутripородная или межпородная группа птицы, происходящая от выдающихся предков, находящаяся в определенном родстве, специализированная по признакам продуктивности и передающая эти признаки потомству.
- 58. Материнская линия птицы** - линия птицы, из которой при скрещивании используют самок.
- 59. Массовая селекция птицы** - селекция, основанная на отборе лучших особей птицы по фенотипу для дальнейшего разведения.
- 60. Медленнооперяющийся суточный цыпленок** - суточный цыпленок, у которого первичные маховые перья по длине равны покровным или короче их.
- 61. Мечение яйца** - запись на яйце основных селекционных или других данных о птице.
- 62. Мини-куры** - куры с наличием сцепленного с полом рецессивного гена *adw*, характеризующиеся уменьшенными размерами и массой тела.
- 63. Микролиния птицы** - генеалогическая группа птицы внутри линии.
- 64. Множитель исходных линий птицы** - поголовье линий птицы, предназначенной для воспроизводства прародительского стада.
- 65. Мулард** - гибрид, получаемый от скрещивания мускусных селезней с утками домашних пород с целью выращивания на мясо или откорма на жирную печень.
- 66. Отцовская линия птицы** - линия птицы, из которой при скрещивании используют самцов.
- 67. Паимиктическая группа птицы** - изолирована генетически разнородно свободно спаривающаяся группа птицы, в которой частоты генов не нарушаются отбором, а частоты генотипов по поколениям остаются константными.
- 68. Планируемый эффект селекции птицы** - прирост показателя определенного признака у каждого поколения птицы, рассчитываемый как произведение селекционного дифференциала и коэффициента наследуемости признака.

- 69. Племенная работа в птицеводстве** - комплекс зоотехнических, селекционных и организационных мероприятий, направленных на получение высокопродуктивного племенного и промышленного поголовья птицы.
- 70. Племенная птица** - селекционная птица, предназначенная для получения потомства.
- 71. Плодовитость птицы** - число молодняка птицы, полученного от самца и самки за определенный период.
- 72. Половое соотношение птицы** - число самок, приходящихся на одного самца в племенных стадах птицы.
- 73. Помесная птица** - гибридная птица, полученная в результате скрещивания пород или породных групп, или популяция.
- 74. Прародительское стадо птицы** - поголовье самцов и самок, используемых для воспроизводства родительского стада птицы.
- 75. Процент селекции птицы** - показатель, определяемый отношением числа селекционной птицы, отобранной для разведения, к числу принятого на выращивание суточного молодняка, выражаемый в процентах.
- 76. Промышленное стадо птицы** - поголовье кур яичных пород, используемых для производства пищевых яиц, и поголовье бройлеров.
- 77. Простое селекционное гнездо птицы** - группа птицы, состоящая из самца и подобранных к нему самок одной линии.
- 78. Родительское стадо птицы** - поголовье самцов и самок птицы, гибридное потомство которых используют для производства инкубационных яиц или мяса.
- 79. Селекционная работа в птицеводстве** - комплекс мероприятий, включающих оценку птицы, отбор и подбор ее по фенотипу, генотипу с целью консолидации, совершенствования существующих признаков и создания птицы с новыми полезными признаками.
- 80. Селекционный дифференциал птицы** - разница между средним значением признака птицы, отобранной для воспроизводства, и средним значением этого признака всей группы птицы.

- 81. Селекционируемый признак птицы** - признак, по которому проводят отбор птицы.
- 82. Селекция птицы по индексам** - селекция, основанная на отборе птицы по комплексу признаков, выраженных обобщающим индексом.
- 83. Семейная селекция птицы** - селекция, основанная на отборе по фенотипу и генотипу лучших семей и семейства птицы для дальнейшего разведения.
- 84. Семейство птицы** - группа птицы, состоящая из самца, спаривающихся с ним самок к их потомства.
- 85. Семья птицы** - группа птицы, состоящая из самца, спаривающейся с ним самки и их потомства.
- 86. Селекционное стадо птицы** - поголовье самцов и самок исходных линий птицы, оцениваемых по качеству потомства для дальнейшего совершенствованию признаков, и их потомство.
- 87. Синтетическая линия птицы** - линия, птицы, полученная в результате скрещивания нескольких линий или нескольких пород, или нескольких популяций.
- 88. Сложное селекционное гнездо птицы** - группа птицы, состоящая из самца и подобранных к нему самок разных линий.
- 89. Сочетающиеся линии птицы** - линии птицы, при скрещивании которых у потомства проявляется сочетаемость признаков родителей или эффект гетерозиса по одному или нескольким признакам.

#### **Содержание сельскохозяйственной птицы.**

- 90. Выгул для птицы** - участок земли или водоема, предназначенный для пребывания птицы на открытом воздухе.
- 91. Выгульное содержание птицы** - содержание птицы, предусматривающее смену одного способа содержания другим.
- 92. Выращивание молодняка птицы** - создание комплекса зоотехнических и ветеринарных условий, необходимых для роста молодняка птицы с суточного возраста до убоя или наступления половой зрелости.

- 93. Глубокая подстилка для птицы** - сыпучий материал, настилаемый: на пол в птичнике перед посадкой птицы и удаляемый после освобождения его от птицы.
- 94. Гнездо для птицы** - устройство для размещения несушки на период снесения яйца.
- 95. Деловой выход ремонтного молодняка птицы** - количество молодняка, оставляемого для замены взрослого поголовья птицы, выражаемое в процентах от принятого на выращивание молодняка отдельно по самкам и самцам.
- 96. Клеточное содержание птицы** - содержание шины в клеточной батарее.
- 97. Комбинированное содержание птицы** - содержание птицы, предусматривающее смену одного способа содержания другим.
- 98. Контрольное гнездо для птицы** - гнездо с дверкой определенной конструкции, препятствующей выходу несушки из него после снесения яйца.
- 99. Напольное содержание птицы** - содержание птицы с использованием постилочного материала или сетчатого, или планчатого полов.
- 100. Ограниченный выгул для птицы** - выгул в виде огороженного участка земли, прилегающего к птичнику, или участка водоема, расположенного вблизи от него.
- 101. Переменное освещение птичника** - чередование разного уровня освещенности или разного цвета освещения в птичнике в течение одних суток.
- 102. Плотность посадки птицы** - количество птицы, размещаемой на каждом квадратном метре площади пола птичника или клетки.
- 103. Поточная технология продукции птицеводства** - совокупность производственных операций, выполняемых в определенной последовательности при производстве продукции птицеводства.
- 104. Прерывистое освещение птичника** - неоднократное чередование периодов света и темноты в птичнике в течение 1 суток.
- 105. Режим освещения птичника** - чередование периодов света и темноты, определенного уровня освещенности и разного цвета освещения.
- 106. Птицеводство** - условная единица измерения вместимости птичника.

Примечание. Вместимость птичника рассчитывается путем деления площади пола птичника или пола клеточных батарей на нормативную плотность посадки птицы.

**107. Световой день в птичнике** - продолжительность освещения в птичнике в течение одних суток.

**108. Содержание птицы** - способ размещения птицы в период выращивания и использования.

**109. Солярий для птицы** - огороженная площадка небольших размеров, расположенная вдоль птичника и предназначенная для инсоляции птицы.

**110. Технология содержания птицы** - совокупность способов и приемов содержания молодняка и взрослой птицы.

**111. Удельный фронт кормления птицы** - длина кормушки, приходящаяся на одну голову птицы.

**112. Удельный фронт поения птицы** - длина поилки, приходящаяся на одну голову птицы.

#### **Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы.**

**113. Биологический контроль инкубации яиц** - контроль качества инкубационных яиц, развития эмбрионов и суточного молодняка птицы.

**114. Воздушная камера яйца** - полость в тупой конце яйца между внутренней и наружной подскорлупными оболочками, заполненная воздухом.

**115. Выводной шкаф** - шкаф инкубатора, в котором осуществляется вывод птенцов.

**116. Выводимость яиц** - свойство оплодотворенных яиц обеспечивать нормальное развитие эмбрионов птицы.

Примечание. В производственных условиях выводимость яиц определяется отношением количества выведенного кондиционного молодняка к количеству оплодотворенных, заложенных в инкубатор, и выражается в процентах.

**117. Вывод молодняка птицы** - показатель результатов инкубации яиц, определяемый отношением количества выведенного кондиционного молодняка к количеству всех заложенных яиц в инкубатор, и выражаемый в процентах.

**118. График закладки яиц** - очередность закладок партий яиц в инкубаторе.

- 119. Закладка яиц** - загрузка яиц в инкубатор.
- 120. Задохлик** - эмбрион птицы, погибший в период вылупления.
- 121. Замерший эмбрион птицы** - эмбрион птицы, погибший в период со второй недели инкубации до начала вывода.
- 122. Инкубация яиц** - выделение птенцов из яиц в инкубаторе.
- 123. Инкубатор** - устройство, предназначенное для выведения птенцов.
- 124. Инкубаторий** - специальное здание, в котором размещено технологическое оборудование для получения суточного молодняка птицы.
- 125. Инкубационный шкаф** - шкаф инкубатора, в котором инкубируют яйца птицы с момента закладки их до перевода в выводной шкаф.
- 126. Индекс формы яйца** - показатель качества яйца, определяемый отношением поперечного диаметра к продольному, выражаемый в процентах.
- 127. Индекс белка** - показатель качества белка, определяемый отношением высоты белка к средней величине его большого и малого диаметров.
- 128. Индекс желтка** - показатель качества желтка, определяемый отношением высоты желтка к его диаметру.
- 129. Инкубационное яйцо** - яйцо птицы, отобранное для инкубации и соответствия с установленными требованиями.
- 130. Кровяное кольцо яйца** - эмбрион птицы, погибший в период с третьих по седьмые сутки инкубации.
- 131. Не оплодотворенное яйцо** - яйцо с непрозрачным беловатым бластодиском диаметром 1—2 мм.
- 132. Овоскопирование** - просвечивание яиц с помощью овоскопа.
- 133. Остаточный желток** - часть содержимого яйца, не использованная эмбрионом в период развития и втянутая вместе с желтком в брюшную полость вылупившегося птенца.
- 134. Оплодотворенное яйцо** - яйцо с бластодермой диаметром 4—5 мм, в центре которой выделяется прозрачная юла, окруженная непрозрачным беловатым кольцом.

**135. Оплодотворенность яиц** - показатель, вычисляемый отношением количества оплодотворенных яиц к числу яиц, заложенных в инкубатор, или числу вскрытых яиц, и выражаемый в процентах.

**136. Продолжительность инкубации яиц** - период от закладки яиц птицы в инкубатор до выборки обсохшего молодняка.

**137. Прочность скорлупы яйца** - показатель качества яичной скорлупы, определяемый измерением нагрузки, которую выдерживает скорлупа до ее разлома.

**138. Режим инкубации яиц** - условия среды, создаваемые в инкубаторе.

**139. Схема закладки яиц** - схема размещения партий яиц птицы в инкубаторе в определенном порядке.

**140. Технология инкубации яиц** - совокупность технологических операций, обеспечивающих получение кондиционного суточного молодняка.

**141. Тумак** - инкубационное, яйцо, пораженное патогенными грибами.

**142. Упругая деформация яйца** - величина прогиба скорлупы яйца в месте приложения определенного груза.

**143. Продукт убоя птицы:** Пищевая не переработанная продукция животного происхождения, в результате промышленного убоя сельскохозяйственной птицы и предназначенная для дальнейшей переработки (обработки) и/или реализации (потрошенные тушки и части тушек птицы, жир- кожа, обработанные субпродукты, мясо птицы механической обвалки, бескостное мясо птицы, кость птицы, сырье коллагенсодержащее птицы).

**144. Продукция переработки продуктов убоя птицы:** Пищевая продукция (например, полуфабрикаты, колбасные и кулинарные изделия и т. п.), полученная путем переработки (обработки) продуктов убоя сельскохозяйственной птицы без использования или с использованием не мясных ингредиентов животного, растительного, минерального, микробиологического, искусственного происхождения и объектов аквакультуры.

**145. Продукт из мяса птицы:** Продукция переработки продуктов убоя птицы, в составе которой массовая доля мясных ингредиентов составляет 70 % включительно и более.

**146. Продукт, содержащий мясо птицы:** Продукция переработки продуктов убоя птицы, в составе которой массовая доля мясных ингредиентов составляет от 35 % включительно до 70 %.

## Рекомендуемая литература

### *Основная литература*

1. Буяров В.С., Технология выращивания высокопродуктивных цыплят – бройлеров (рекомендации) /В.С.Буяров, В.А. Беленихин. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2011.- 65 с.
- 2.Кочиш И.И. Птицеводство: учеб для студ. Высш. Учеб. Заведений./ И.И.Кочиш , М.Б.Петраш , С.В.Смирнов ; Под ред. И.И.Кочиша. – 2-е изд. Перераб. и доп. – М: КолосС, 2007. – 414 с.
3. Кочиш И.И. Фермерское птицеводство: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / И.И.Кочиш, Б.В.Смирнов, С.Б.Смирнов. – М.:КолосС, 2007. – 103 с.
4. Фисинин В.И. Инновационные направления промышленного птицеводства России / В.И.Фисинин // Птицепром. – 2011. - №2(06). – С. 14 -23.
5. Фисинин В.И. Современные подходы к кормлению птицы // В.И.Фисинин, И.А.Егоров Птицеводство. – 2011. – 33. – С. 7-10
6. Киселев Л.Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы: учеб. Пособ. Для студ. Высш. Учеб. Завед. / Л.Ю.Киселев, В.Н.Фатеев. – М: КолосС,2006. – 112 с.
7. Мясное птицеводство: учеб.пособ. для студ. высш. учеб. заведений / Под общ. Ред. В.И. Фисинина. СПб.: Лань,2007. – 416 с.
8. Фисинин В.И. Учёные птицеводы России. Люди и птицы.-М., 2011. -474 с.
9. Целевая программа ведомства «Развитие птицеводства в РФ на 2010 – 2012 годы. Концепция развития отрасли птицеводства РФ на период 2013 – 2020 года. –М. -2010.-100 с.
10. Штелле А.Л. Яичное птицеводство /А.Л.Штелле, А.К.Османян, Г.Д.Афанасьев. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 280 с.
- 11.Фисинин В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития // В.И.Фисинин. – М – 2009. – 148 с.

### *Дополнительная литература*

1. Ф.Ф.Алексеев, М.А. Асриян, Н.Б. Бельченко и др. Промышленное птицеводство /Сост.: В.И. Фисинин, Г.А.Тардатьян. – М.: Агропромиздат, 1991, 544 с.

2. Н. Горбачева. Породы кур и их содержание в приусадебном хозяйстве. – М.: Искусство и мода, 1993, 144с.
3. Б.Ф.Бессарабов, Н.П.Мишуков. Инкубация яиц с.-х. птицы. Справочник. 2000 г.
4. Бессарабов Б.Ф.Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы: учеб.пособ. для студ. высш. учеб. заведений / Б.Ф.Бессарабов. – М.:КолосС, 2006. – 240 с.
5. Боголюбовский С.И. Селекция сельскохозяйственной птицы. 1990 г.
6. Болезни птиц: учеб.пособ. для студ. высш. учеб заведений / Б.Ф.Бессарабов, И.И.Мельникова, Н.К.Сушкова. – СПб.: Лань, 2009. – 448 с.
7. Буяров В.С. Ресурсосберегающие методы и приёмы повышения эффективности производства мяса бройлеров / В.С.Буяров, И.П.Салеева, Е.А.Буярова // Вестник ОрелГАУ.-2001.-№2(17), апрель.-С.54-60.
9. Демченко Г. Ветеринарно-санитарные мероприятия в промышленном птицеводстве /Г.Демченко // Птицепром. – 2011. - №1 (05). – С. 15 – 18.
10. Епимахова Е.Э. Техническое руководство по производству и переработке яиц./Е.Э Епимахова, С.В. Лутовинов, Н.Ю. Сарбатова. – Колос.- 2010 – 52
11. Кочиш И.И. Биология сельскохозяйственной птицы: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. /И.И.Кочиш, Л.И.Сидоренко, В.И.Щербатов. – М: КолосС, 2005. -203 с.
12. Кузьмина Т.Современные системы оборудования для клеточного содержания птицы /Т.Кузьмина // Главный зоотехник. – 2008. - №11. – С.51-54.
- 13.Макротт Х. Голуби: содержание и разведение / Х.Макротт. – М.:Аквариум – Принт, 2007. – 224 с.
14. Морозов В.С. Птицеводство Дальнего Востока / РАСХН, ДальНИИСХ, Дальневост. ЗОСП, Прим. ГСХА, Приамурское географическое общество. – Хабаровск, 2005. -305 с.
15. Мысик А.Т. Производство продукции животноводства в мире и отдельных странах / А.Т.Мысик // Зоотехния. – 2011. – №11. – С. 2-6.
16. Г.И.Отрыганьев, А.Ф.Отрыганьева. Технология инкубации. 1989 г.

17. Ройтер Я.С. Племенная работа в птицеводстве /под. Общей ред. В.И. Фисинина и Я.С.Ройтера. – Сергиев Посад. -2011. – 255с.
18. Н.П.Третьяков, Б.Ф. Бессарабов, Г.С.Крок. Инкубация с основами эмбриологии. – М.: Агроропромиздат, 1990, - 192 с.
19. Фисинин В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития // В.И.Фисинин. – М – 2009. – 148 с.
20. Фисинин В.И. Инновационные направления промышленного птицеводства России / В.И.Фисинин // Птицепром. – 2011. - №2(06). – С. 14 -23.
21. Фисинин В.И. Современные подходы к кормлению птицы // В.И.Фисинин, И.А.Егоров Птицеводство. – 2011. – 33. – С. 7-10

## Формы гребня

**\*розовидный** — гребень имеет форму плоской бляшки, покрытой бугорками, которая постепенно утончается и заканчивается острой шпорой;

**\*листовидный** — обычный плоский гребень с зубцами, который часто встречается у беспородных кур, может стоять вертикально или заваливаться набок;

**\*короновидный** — похож на рожковидный, но каждый рог ветвится на отдельные зубчики.



*Формы гребня у домашних кур: розовидная (слева), листовидная (в центре), короновидная (справа).*

ПОРОДЫ КУР



Голландская белохохла



Падуан





Китайская шелковистая

*Учебное издание*

Васильева Наталья Васильевна

Кияшко Наталья Викторовна

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

«Технология продукции птицеводства»

Редактор –

Компьютерный набор Н.В. Васильева

ФГБОУ ВО «Приморский государственный аграрно- технологический университет»

692510, Приморский край, Уссурийск, пр. Блюхера, 44