Х.Б. ЮНУСОВ, Д.Н. ФЕДОТОВ,
В.И. ВАСЮТЕНОК, А.А. САФАРОВ, С.К. КОМИЛЖОНОВ

ОСНОВЫ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ ЯЙЦЕНОСКОСТИ ПТИЦЫ

Самаркандский государственный университет
ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии

Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины

**Х.Б. ЮНУСОВ, Д.Н. ФЕДОТОВ,
В.И. ВАСЮТЕНОК, А.А. САФАРОВ, С.К. КОМИЛЖОНОВ**

ОСНОВЫ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ ЯЙЦЕНОСКОСТИ ПТИЦЫ

Монография

Ташкент – 2022
Издательство «Fan ziyosi»

636,5;598,6
О-753

УДК: 661.511.25
ББК: 36.93(Ўзб)

Юнусов, Х. Б. Основы перепеловодства и повышения яйценоскости птицы : монография / Х. Б. Юнусов, Д. Н. Федотов, В. И. Васютенок, А.А. Сафаров, С.К. Комилжонов – Ташкент, 2022. Издательство «Fan ziyosi», – 136 с.

Монография содержит прикладные и научные основы перепеловодства и повышения яйценоскости птицы Монография предназначена ветеринарным специалистам широкого профиля, биологам, научным сотрудникам, работникам аграрной отрасли, а также можно рекомендовать студентам ветеринарного, биотехнологического и зооинженерного профиля обучения.

Авторы:
доктор биологических наук, профессор *Х. Б. Юнусов*
кандидат ветеринарных наук, доцент *Д. Н. Федотов*
магистр ветеринарных наук, аспирант *В. И. Васютенок*
доктор философии (PhD) по биологии *А. А. Сафаров*
докторант СамГУВМЖБ *С. К. Комилжонов*

Рецензенты:
доктор ветеринарных наук, профессор П. А. Красочко
доктор ветеринарных наук, профессор Р. Б. Давлатов

Рекомендовано к печати решением Совета Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии
(№ 11, от 30 июня 2022 г.)

ISBN: 978-9943-7475-4-8

SDVU Axborot-resurs markazi
Inv № 372767

© Х. Б. Юнусов, Д. Н. Федотов, В. И. Васютенок, А.А. Сафаров, С.К. Комилжонов

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 4

ГЛАВА 1.
ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ НЕПОЛНОЦЕННОСТИ ЯИЦ И НАРУШЕНИЕ РЕЖИМА ИНКУБАЦИИ НА ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ..... 8

ГЛАВА 2.
КОРМЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОЙ ПТИЦЫ..... 17

ГЛАВА 3.
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ И МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ..... 68

ГЛАВА 4.
АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ... 74

ГЛАВА 5.
НЕДОСТАТОК МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ПЕРЕПЕЛОВ..... 85

ГЛАВА 6.
ГИПОВИТАМИНОЗЫ ПТИЦ..... 93

ГЛАВА 7.
НЕДОСТАТОК ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ..... 119

ГЛАВА 8.
ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПТИЦ..... 121

ЛИТЕРАТУРА..... 129

ВВЕДЕНИЕ

В ближайшее время основными тенденциями в развитии птицеводства будут оставаться: экологически безопасное производство продукции птицеводства, применение ресурсосберегающих технологий, повышение яичной продукции, переработка мяса птицы и расширение ассортимента конечной продукции.

Сравнительно новая отрасль птицеводства – перепеловодство, вследствие исключительности своей продукции призвана обеспечить в максимальной степени население страны высокопитательными диетическими продуктами птицеводческой отрасли.

Обыкновенный перепел

Последние годы, среди населения, наблюдается тенденция к здоровому образу жизни, частью которого является сбалансированное питание, что подразумевает употребление экологически чистых продуктов, богатых жизненно-необходимыми витаминами и минералами. Перепелиное мясо

и яйцо являются лидерами среди продуктов птицеводства по содержанию витаминов, аминокислот и полезных для организма микроэлементов. Уникальное соотношение углеводов, жиров, минеральных веществ и белков, делает мясо и яйца этой птицы идеальными для питания человека. Уже в древнем мире знали о лечебных качествах перепелиных яиц и мяса. Они содержат:

– скорлупа яиц на 90% состоит из углекислого кальция, который легко усваивается организмом и в измельченном виде является идеальной биологически активной добавкой, так как помимо кальция в ней содержится еще 27 элементов, таких как фтор, фосфор, цинк, кремний и др.;

ОДИН ГРАММ ЯЙЦА ПЕРЕПЁЛКИ, ПО СРАВНЕНИЮ С ОБЫЧНЫМ КУРИНЫМ, СОДЕРЖИТ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И ВИТАМИНОВ:

- железо – больше, чем в 4 раза,
- витамин А – больше, чем в 2.5 раза,
- медь – в 2.2 раза,
- витамин В1 – в 2.8 раза,
- кобальт – в 2.2 раза,
- витамин В2 – в 2.2 раза,
- фосфор – в 4.5 раза,
- калий – в 4.5 раза.

– яйцо содержит легкоусвояемый белок, жиры, витамины, аминокислоты, используются при изготовлении косметики и в медицине. Яйцо само по себе является натуральной биологически активной добавкой. При употреблении яиц в сыром виде нормализуется обмен веществ и кровообращение, повышается иммунитет, улучшается память, также благотворно оно влияет на желудочно-кишечный тракт, выводит холестерин. Кроме того, яйца сохраняют свои качества месяц при комнатной температуре и два – в холодильнике, благодаря лизоциму, которое действует как антибактериальное средство. Лизоцим является одним из тех незаменимых аминокислот, который человеческий организм не вырабатывает;

Таблица 1

Характеристики лучших пород перепелов

Название	Направление	Вес яйца, гр.	Яйценоскость, шт в год	Вес тушки, гр.
Японский	яичное	10-12	300-320	90-100
Английский белый	яичное	11-13	290-310	140-170
Фараон	мясное	12-17	250-300	200-220
Техасский	мясное	15-18	220-260	250-350
Эстонский	мясо-яичное	12-14	280-310	180
Смокинговый	мясо-яичное	11-12	260-280	130-150
Маньчжурский	мясо-яичное	13-16	220-250	170-190
Калифорнийский	декоративный	9-10	90-110	-

Японский перепел

Парода – Фараон

– мясо является диетическим продуктом, несмотря на калорийность (больше, чем у любой другой домашней птицы). Благодаря концентрированному содержанию полезных для человека макро- и микроэлементов, перепелиное мясо подходит для лечебного питания, в том числе и детского. Отличается приятным ароматом, нежной консистенцией, хорошими вкусовыми качествами, высокой сочностью. Кроме того, пе-

перепела, в отличие от других сельскохозяйственных животных, не болеют инвазионными и инфекционными заболеваниями;

– кровь перепелки используется для производства вакцин против оспы, бешенства, кори, чумы.

Для обеспечения потребителя диетической продукцией перепеловодства и повышения яйценоскости птицы, необходимо подобрать оптимальные параметры микроклимата помещений, учесть все видовые особенности птицы, обеспечить их полноценными кормами. Одна из основных видовых особенностей перепелов является повышенная чувствительность к стресс-факторам, которые приводят к снижению продуктивности.

Перепелиное мясо и яйца

Биологические знания и методы имеют непосредственные приложения в птицеводстве, так как именно они играют решающую роль в повышении продуктивности птиц.

ГЛАВА 1.
ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ НЕПОЛНОЦЕННОСТИ ЯИЦ И НАРУШЕНИЕ РЕЖИМА ИНКУБАЦИИ НА ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Биологическая неполноценность яиц обусловливается главным образом неправильным кормлением и плохим содержанием маточного поголовья птицы.

Яйца с тонкой и хрупкой скорлупой, «мраморностью», плохо выраженной слоистостью белка, бледным желтком выбраковывают до инкубации, так как зародыши в таких яйцах отстают в росте и развитии; белок поздно охватывается аллантоисом и плохо используется зародышем, вывод запаздывает, у суточного молодняка иногда паралич шеи и ног, недоразвито оперение и т. п.

Недостаток витаминов в рационе. Особенно плохо влияет на развитие зародышей недостаток в яйцах витаминов A, D, E, группы B.

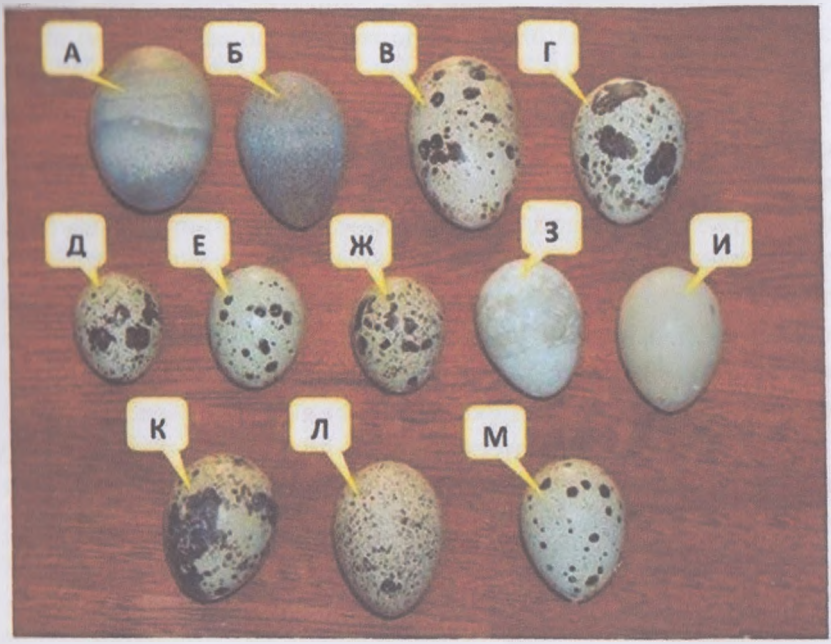
От недостатка витамина A в рационе снижается оплодотворенность яиц, увеличивается количество кровяных включений в желтке. Зародыши отстают в росте, много их гибнет во время инкубации, а оставшийся молодняк рождается вялым, иногда с нарушенной координацией движения (атаксия, паралич). У цыплят, а чаще у утят, глаза закрыты или открываются с трудом.

От недостатка витамина D в рационе птица несет мелкие яйца неправильной формы с тонкой скорлупой. Очень много зародышей гибнет во вторую половину инкубации, особенно в последние дни. У зародышей, умерших с 10-го по 14-й день инкубации, тело отечно, под кожей, иногда гиперемированной, скапливается жидкость.

Недостаток витамина E в яйце приводит к неправильному развитию зародышей или к гибели их до 7-го дня инкубации.

При недостатке витамина B2 в рационе нарушается слои-

стость белка, увеличивается количество яиц с шероховатой и мраморной скорлупой, рост зародышей задерживается и возрастает их смертность в середине и в последние дни инкубации.



Непригодные яйца к инкубации:
(А)- необычно крупноеяйцо, есть вероятностьдвухжелтков, неспецифичный окрас скорлупы.
(Б)- нормальный вес, но необычно окрашенаскорлупа, есть вероятностьнедостатка минералов.
(В)- аномально удлинённая форма яйца.
(Г)- неестественно округлая формаяйца.
(Д,Е,Ж)- малый весяйца до 9г.
(З,И)- Окрасскорлупы неестественный, возможна недостаточностьминералов, хотя вес и форма правильная.
Пригодные яйца к инкубации:
(К,Л,М)- яйца пригодные кинкубации, правильная форма, достаточный вес, окрас естественный, хотя и отличается другот друга.

У погибших зародышей тело отечно, ноги укорочены, пальцы искривлены, перьевой покров «курчавый». В почках у вскрытых зародышей обнаруживают кристаллы мочекислых солей. У выведенных цыплят наблюдается атаксия – подвертывание головы под крыло или запрокидывание назад. Часто заметна отечность под подбородком. Голова широкая, нижняя челюсть короткая, верхняя загнута назад.**Избыток белка в рационе птиц.** Во время инкубации много зародышей гибнет с 13-го по 16-й день инкубации из-за неполного усвоения белка, который в этот период является главным источником питания. «Липкость» зародышей, появившаяся в конце инкубации, затрудняет вылупливание, так как околоплодная жидкость подсыхает у пробитой скорлупы, в результате пух и клюв приклеиваются к ней, и цыпленок гибнет. Выведенные птенцы малоподвижны, покрыты грязным пухом, к которому пристали кусочки скорлупы и подскорлупной пленки.

Минеральные вещества. При недостатке в рационе кур кальция снижается оплодотворяемость и выводимость яиц, уменьшается их масса.

Из-за недостатка марганца нарушается структура скорлупы яиц, уменьшается ее прочность, снижается выводимость и часто зародыши погибают в последние 2 дня инкубации.

Хранение яиц. Из-за продолжительного и неправильного хранения яиц повышается смертность зародышей в первые дни инкубации. Во время просвечивания яиц видно бесформенное разрастание зародышевого диска по желтку, в таких яйцах зародыш погибает еще до образования кровеносной системы.

Заражение яиц микроорганизмами. Низкая выводимость яиц может быть результатом их заражения микроорганизмами как в организме матери или во время хранения, так и в инкубаторе. У зараженных яиц белок мутный, видны темные пятна на желтке, плесень под скорлупой, иногда загнивает все содержимое яйца («тумак»). У «задохликов» и вылупившегося молодняка воспаляются пупочное кольцо (омфалит) и кишеч-

шик. Установить, чем заражено яйцо можно лишь при бактериологическом анализе.

Нарушение режима инкубации. Изменение режима инкубации приводит к различным нарушениям в развитии зародышей.

В результате перегрева яиц до 39,5^{0}С в первые дни инкубации некоторые зародыши погибают из-за сильной гипермии (полнокровия) и прилипания их к скорлупе. Перегрев в первые два дня приводит к уродствам, чаще всего головы, глаз и клюва, перегрев на 3-5-й дни вызывает эктопию (может появиться и позднее), при которой брюшная полость остается открытой, а внутренние органы (печень, желудок и сердце) смещены и свисают.

При просвечивании перегретых яиц на 6-8-й день инкубации видно, что наряду с хорошо развитыми зародышами имеются слаборазвитые и яйца, в которых сосуды желточной системы переполнены кровью.

У яиц, перегретых на 8-10-й день, можно обнаружить гиперемию и кровоизлияния в коже, печени, сердце, почках и в головном мозгу, сосуды аллантоиса переполнены кровью.

При длительном перегреве аллантоис раньше времени охватывает белок. Аллантоис и амнион часто покрыты пузырьками, расположенными вдоль кровеносных сосудов.

Перегрев яиц в последние дни инкубации приводит к массовой гибели зародышей. Просвечивание яиц перед переносом их на вывод позволяет видеть на ряду с хорошо развитыми зародышами и слабо развитых. Наклев начинается рано, иногда в остром конце. Скорлупа поднимается и отламывается мелкими кусочками, после вывода внутренняя сторона скорлупы имеет красный или бурый цвет из-за переполнения кровью сосудов аллантоиса.

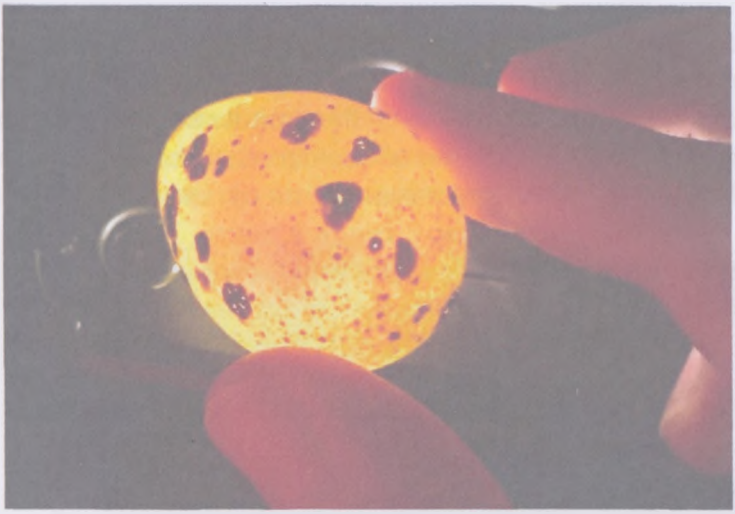
Выведенный молодняк бывает мелким, подвижным, с неровным и местами грязным пухом. Пупочное кольцо у многих цыплят не зажило, кровоточит и молодняк пачкает кровью скорлупу яиц, из которых еще не произошел вывод.

Универсальный инкубатор

Мини инкубатор

При вскрытии яиц с «задохликами» можно обнаружить, что положение многих зародышей неправильное, пальцы ног часто искривлены, желточный мешок гиперомирован, не втянут или втянут только частично. Во многих яйцах белок не использован полностью.

В результате недогрева яиц замедляется рост и развитие зародышей, у них плохо развита кровеносная система и они близко лежат к скорлупе. При незначительном недогреве «кровяных колец» мало. Аллантоис охватывает белок на 2–3 дня позднее срока, а иногда он вообще не смыкается. При просвечивании яиц в конце инкубации видно, что многие зародыши еще не двигают головой и шеей. В яйце много жидкости и неиспользованного белка.



Овоскопирование (просвечивание скорлупы ярким потоком света) перепелиных яиц во время инкубации

Проклев скорлупы при недогреве яиц запаздывает на несколько дней, вывод молодняка очень растянут. Скорлупа отламывается большими кусками. Многие цыплята не могут освободиться от скорлупы и погибают. Выведенный молодняк малоподвижен и плохо стоит на ногах. Оперение у птенцов

грязное, живот отвисший, у большей части молодняка понос. Скорлупа сырая, с остатками неиспользованного белка, иногда окрашена кровью.

При очень длительном недогреве цыплята имеют большой желточный мешок с жидким желтком.

При вскрытии «задохликов» обнаруживается, что во многих яйцах большинство зародышей использовали белок и втянули желточный мешок, но вследствие длительных движений и трений о скорлупу на голове и шее видны сильные слизистые отеки. При очень продолжительном недогреве желточный мешок может быть не втянут, он бледен, часто имеет зеленый цвет (весь или отдельные участки). Сердце увеличено и анемично.

При высокой влажности в инкубаторе масса яиц не уменьшается. Воздушная камера небольшая. Иногда запаздывает охват белка аллантисом. При просвечивании в последние дни инкубации видно, что у большинства яиц граница воздушной камеры ровная и в оболочках находится жидкость.

Наклев скорлупы запаздывает на сутки и более, проходит не дружно, оттого и вывод тянется долго. После проклева из яиц вытекает жидкость аллантоиса, которая быстро густеет и засыхает. Если отверстие небольшое, оно заклеивается загустевшей жидкостью и зародыш погибает; если же отверстие значительное, то жидкость приклеивает клюв, голову, а иногда крыло зародыша к скорлупе и зародыш также погибает.

Выведенный молодняк вялый, малоподвижный. Пух неровный, слипшийся, особенно около пупочного кольца и анального отверстия. Живот большой, но становится мягким после втягивания желточного мешка с жидким желтком. В скорлупе после вывода остается околоплодная жидкость и толстый влажный аллантоис. При вскрытии «задохликов» видно много клейкой слизи в эмбриональных оболочках, весь кишечный тракт переполнен жидкостью. Легкие частично гиперемированны и не содержат воздуха.

При низкой влажности воздуха в инкубаторе уменьшается масса яиц. Размеры воздушной камеры увеличены. Очень низкая влажность в начале инкубации приводит к увеличению «кровяных колец». Низкая влажность в конце вывода ускоряет развитие зародышей. Проклев скорлупы и вывод начинается раньше срока. Количество яиц с погибшими зародышами невелико. Скорлупа сухая и ломкая, с плотной подскорлупной пленкой. Иногда цыпленок, разломив скорлупу, не может разорвать подскорлупную пленку. Выведенный молодняк хорошо пигментирован, опушен, подвижен, но мелкий.

В связи с тем, что вывод в некоторых яйцах начинается преждевременно, встречаются кровоизлияния в аллантиос, так как его кровеносные сосуды еще функционируют: около клюва может быть сгусток крови.

Газообмен в яйце может быть нарушен вследствие недостаточной вентиляции, при закупорке пор скорлупы грязью, содержимое соседних разбитых яиц или в результате газонепроницаемости подскорлупных пленок. При нарушении газообмена рост и развитие зародышей задерживаются.

Новорожденные птенцы японских перепелов

В середине инкубации резко нарушается дыхание через поры (асфиксия), в результате появляются те же патологоанатомические изменения, что и при сильном перегреве (переполнение кровью сосудов аллантоиса, гиперемия и кровоизлияния в кожу). Характерный признак асфиксии – наличие крови в амниотической жидкости (гематоамнион).

Недостаточный газообмен во второй половине инкубации приводит к тому, что зародыш ложится головой в острый конец яйца, где и бывает наклев.

При недостаточном поворачивании яиц в процессе инкубирования зародыши прилипают к скорлупе и неправильно развивается аллантоис (срастается над белком).

ГЛАВА 2.
КОРМЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОЙ ПТИЦЫ

Нормирование и источники энергии в рационах птицы

Кормление сельскохозяйственной птицы нормирует по широкому комплексу питательных, биологически активных веществ и объемной энергии. Различая энергетическую или общую, питательность, протеиновую, аминокислотную, жировую, углеводную, витаминную и минеральную.

Под общей питательностью понимается сумма перевариваемых питательных веществ корма, протеина, углеводов, жиров. Общую или энергетическую питательность кормов для птицы оценивают по содержанию обменной энергии под названием «энергетическая питательность кормов» (вместо «общая питательность»).

Недостаток в корме обменной энергии часто бывает причиной низкой продуктивности птицы по сравнению с недостатком аминокислот, витаминов, макро- или микроэлементов. Эффективность корма при наличии в нем всех питательных веществ зависит от уровня энергии. Установлено, что продуктивность птицы на 40–50% определяется поступлением в ее организм энергии.

Различают валовую энергию (выделяются при полном сгорании корма) и обменную, или физически полезную (разница между валовой энергией корма и энергией помета). Содержание в корме доступной для организма птицы энергии – основной фактор, определяющий необходимое количество его для потребления. Показателем энергетической питательности кормов для птицы является обменная или физиологически полезная энергия.

Единицей измерения энергетической ценности кормов согласно Международной системе (СИ) признан Джоуль (Дж) взамен калории. По ново системе 1 кал соответствует 4,186 Дж, тысяча Дж равна килоджоулю (кДж), а тысяча кДж со

resurs marhaz
Inv № 342767

ставляет мегаджоуль (МДж). Для пересчета калорий в джоули можно использовать округленное число 4,19.

Обменная энергия комбикорма не всегда равна сумме энергетической ценности, составляющих ее кормов. Она зависит от воздействия питательных веществ в процессе переваривания, всасывания и отложения в организме.

Для птицы обменную энергию рациона условно считают равной сумме обменной энергии кормов, составляющих его. Если птице скармливают большое количество травяной муки или зеленых кормов, то обменная энергия рациона оказывается меньше обменной энергии кормов.

Традиционные источники энергии в рационах птицы – зерно злаковых культур (кукуруза, сорго, пшеница, ячмень, овес). Ведутся поиски новых источников энергии, не являющихся продуктами питания человека.

Количество обменной энергии, расходуемой на прирост 1г массы тела, у взрослых кур колеблется от 6 до 12 кДж и зависит от возраста птицы. В молодом возрасте, когда масса приращивается в основном за счет белков, потребность птицы в энергии составляет 30–35 кДж. В конце яйцекладки, когда масса тела увеличивается в основном за счет жира, затраты энергии на биосинтез ниже. На образование одного яйца затрачивается 360 кДж. Поэтому для нормального обеспечения птицы всеми питательными веществами необходимо выдерживать определенное соотношение обменной энергии и протеина (ЭПО). Это соотношение характеризуется количество ккал, или кДж обменной энергии, а в 1 кг корма, приходящиеся на 1% сырого протеина.

Если комбикорм содержит большое количество протеина, и недостаточно энергии, то протеин расходуется неэффективно. При низком уровне протеина, но достаточном количестве энергии в комбикорме можно получить удовлетворительные результаты. Балансирование энергии протеина – один из основных способов экономичного расходования кормов.

Биологическая роль протеина и аминокислот и их нормирование

Белки – сложные полимерные соединения, состоящие из углерода (50–55%), водорода (5,5–7%), азота (15–19%), кислорода (21–24%) и серы (0,5–2,5%). Роль специфических белков, входящих в состав животных и растительных тканей содержит в небольшом количестве фосфор, йод, железо и некоторые другие элементы. Важный в составе белков элемент – азот, что отличает их от углеводов и жиров (безазотистые соединения).

Все белки животного и растительного происхождения состоят из аминокислот. В природе обнаружено более 150 различных аминокислот, но лишь 25 из них входит в состав белков. У каждого вида животных свои специфические белки различного качества, что определяется составом аминокислот.

Биологическая роль и функции белков в организме животных и растений исключительна многообразна. Макромолекулы белков – обязательный компонент всех биологических структур организмов (отдельных органов, клеток, субклеточных элементов, их биомембран) и существенно различаются по таким показателям, как размер, молекулярная масса, физико-химические и физиологические свойства. Белки являются составными частями ферментов и гормонов. Важное свойство белка – способность трансформироваться в обмене в углеводы и жиры, которые не могут служить материалом для образования белка.

Белок продукции – яиц и мяса – строится только из белка, корма, с чем связана его важнейшая роль в нормировании питания птицы.

Теоретическими расчетами и экспериментальными исследованиями установлено, что затраты протеина на поддержание жизненных процессов у кур – несушек живой массой 1,7-1,9 кг составляет около 3 г (по 250 мг азота или 1,56 г про

теина на 1 кг массы тела), 0,15 г серосодержащих аминокислот и 0,05 г лизина.

На прирост 1 г массы тела затрачивается в среднем 0,4–0,5 г кормового протеина, 0,02 лизина и 0,01 серосодержащих аминокислот при среднем содержании протеина 18% и усвояемости аминокислот из корма 85%.

На биосинтез 1 г яичной массы необходимо 135,5 мг кормового или 125 мг усвояемого протеина. В то же время с одним яйцом массой 58 г из организма курицы выделяется около 7 г белка, 0,24 метионина, 0,17 – цистеина и 0,24 г лизина.

Конверсия протеина кормов в белке съедобных частей тушек цыплят-бройлеров в среднем составляет 15–20%, а белки яйца – 25–25%. Поэтому рациональное нормирование протеина в рационах и пути повышения его использования птицей имеет важное значение в снижении затрат на производство единицей продукции птицеводства.

Аминокислоты подразделяются на 2 группы – заменимые и незаменимые. К первым относится: лизин, метионин, цистеин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенаналин, трионин, валин. Они не синтезируются в организме, поэтому должны поступать с кормом, однако дефицитными из них в современных рационах можно признать только 3 аминокислоты: лизин, метионин, цистеин. Незаменимыми аминокислотами наиболее богаты корма животного происхождения, поэтому они считаются более полноценными в сравнении с растительными.

Большинства природных аминокислот и все аминокислоты выделены из белков тканей животных и высших растений по типу строения относятся к L-ряду (форме). Аминокислоты, встречающиеся в составе специфических пептидов (ряда антибиотиков), синтезируемых различными бактериями и грибами, и не входящие в белки животных и высших растений, относят к D- ряду.

Аминокислоты этого ряда плохо усваиваются животными, а в повышенных дозах токсичны.

Установлено, что уже при 16% протеина в рационе, сбалансированном включением 6% животного корма, обеспечивается потребность кур во всех незаменимых аминокислотах. Незначительный дефицит цистеина покрывается метионином. Нельзя не обратить внимание на большой избыток таких аминокислот, как гистидин, изолейцин, фенилаланин, триолин и валин. Для нейтрализации излишков аминокислот организм должен произвести определенные непроизводительные затраты. В связи с этим встает вопрос о необходимости перехода к нормированию для птиц аминокислот. При этом существующие нормы сырого протеина оказываются завышенными на 15–20%.

В многочисленных исследования отдела кормления ВНИТИП показана возможность снижения содержания сырого протеина в комбикормах при использовании добавок синтетических аминокислот, в частности лизина и метионина. При отсутствии в комбикормах источников животного протеина нормы содержания лизина и метионина в рационах должны быть более высокими по сравнению с комбикормами, в состав которых входят корма животного происхождения. Это связано с тем, что переваримость отдельных аминокислот из растительных кормов ниже, чем из кормов животного происхождения. Так, из комбикормов, в состав которых включали корма животного происхождения, птицы переваривали более 83% всего лизина, а из чисто растительных рационов такой же питательности переваримость лизина колеблется 63–76%. Введение в комбикорм минимального количества (2%) протеина за счет кормов животного происхождения и балансирование и содержания лизина и метионина за счет добавок синтетических аминокислот улучшало перевариваемость лизина до 82%.

теина на 1 кг массы тела), 0,15 г серосодержащих аминокислот и 0,05 г лизина.

На прирост 1 г массы тела затрачивается в среднем 0,4–0,5 г кормового протеина, 0,02 лизина и 0,01 серосодержащих аминокислот при среднем содержании протеина 18% и усвояемости аминокислот из корма 85%.

На биосинтез 1 г яичной массы необходимо 135,5 мг кормового или 125 мг усвояемого протеина. В то же время с одним яйцом массой 58 г из организма курицы выделяется около 7 г белка, 0,24 метионина, 0,17 – цистеина и 0,24 г лизина.

Конверсия протеина кормов в белке съедобных частей тушек цыплят-бройлеров в среднем составляет 15–20%, а белки яйца – 25–25%. Поэтому рациональное нормирование протеина в рационах и пути повышения его использования птицей имеет важное значение в снижении затрат на производство единицей продукции птицеводства.

Аминокислоты подразделяются на 2 группы – заменимые и незаменимые. К первым относится: лизин, метионин, цистеин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенаналанин, трионин, валин. Они не синтезируются в организме, поэтому должны поступать с кормом, однако дефицитными из них в современных рационах можно признать только 3 аминокислоты: лизин, метионин, цистеин. Незаменимыми аминокислотами наиболее богаты корма животного происхождения, поэтому они считаются более полноценными в сравнении с растительными.

Большинства природных аминокислот и все аминокислоты выделены из белков тканей животных и высших растений по типу строения относятся к L-ряду (форме). Аминокислоты, встречающиеся в составе специфических пептидов (ряда антибиотиков), синтезируемых различными бактериями и грибами, и не входящие в белки животных и высших растений, относят к D- ряду.

Аминокислоты этого ряда плохо усваиваются животными, а в повышенных дозах токсичны.

Установлено, что уже при 16% протеина в рационе, сбалансированном включением 6% животного корма, обеспечивается потребность кур во всех незаменимых аминокислотах. Незначительный дефицит цистеина покрывается метионином. Нельзя не обратить внимание на большой избыток таких аминокислот, как гистидин, изолейцин, фенилаланин, триолин и валин. Для нейтрализации излишков аминокислот организм должен произвести определенные непроизводительные затраты. В связи с этим встает вопрос о необходимости перехода к нормированию для птиц аминокислот. При этом существующие нормы сырого протеина оказываются завышенными на 15–20%.

В многочисленных исследования отдела кормления ВНИТИП показана возможность снижения содержания сырого протеина в комбикормах при использовании добавок синтетических аминокислот, в частности лизина и метионина. При отсутствии в комбикормах источников животного протеина нормы содержания лизина и метионина в рационах должны быть более высокими по сравнению с комбикормами, в состав которых входят корма животного происхождения. Это связано с тем, что переваримость отдельных аминокислот из растительных кормов ниже, чем из кормов животного происхождения. Так, из комбикормов, в состав которых включали корма животного происхождения, птицы переваривали более 83% всего лизина, а из чисто растительных рационов такой же питательности переваримость лизина колеблется 63–76%. Введение в комбикорм минимального количества (2%) протеина за счет кормов животного происхождения и балансирования и содержания лизина и метионина за счет добавок синтетических аминокислот улучшало перевариваемость лизина до 82%.

Аминокислотный состав кормов важный показатель их питательности. Однако данные по валовому содержанию в кормах аминокислот не позволяют судить о доступности последних. Под доступностью понимают относительное количество аминокислот, выраженное в процентах, которое может быть использовано птицей для нужд организма. На доступность аминокислот влияет ряд факторов: вид корма, методы консервирования и обработки кормов, наличие в них инактивирующих веществ, вид и возраст птицы, интенсивность ее продукции, условия содержания и другое. О доступности аминокислот можно судить по их перевариваемости.

Тепловая обработка кормов снижает доступность аминокислот: при жестких температурных режимах (120–130°С и выше) доступность лизина и других аминокислот уменьшается на 12–50%. В то же время тепловая обработка соевого шрота разрушает содержание в нем ингибиторы протеаз и тем самым повышает его кормовую ценность и доступность аминокислот для птиц.

Корма различаются и по доступности отдельных аминокислот. Зерно кукурузы характеризуется очень высокой доступностью аминокислот, чем зерно сорго, так как в последнем содержатся танины, улучшающие переваримость аминокислот. В свою очередь доступность аминокислот в зерне кукурузы ниже, чем в овсе и просе. По биологической ценности протеина злаковые культуры можно расположить и такой убывающей последовательность: овес, ячмень, просо и кукуруза.

Протеин всех зерновых кормов лимитирован по лизину и метионину с цистеином. Протеин подсолнечного шрота и жмыха лимитирован по лизину, а в некоторых случаях и по метионину, доступность которых при производстве этих кормов существенно снижается. Включение в состав комбикормов соевого шрота и зернобобовых требует обогащения рационов синтетическим метионином (0,7–1,5 кг/т). Корма животного происхождения часто бедны метионином.

Таблица 2.

Рекомендуемые уровни аминоксилот в комбикормах, (%) к полнорационному комбикорму

Виды и возраст птицы	Сырой протеин	Лизин	Метионин	Метионин + цистин	Триптофан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолейцин	Фенилаланин
Куры-несушки яичные племенные	17,0	0,75	0,32	0,60	0,17	0,90	0,34	1,30	0,66	0,54
То же, промышленные в возрасте, недель:										
22-47	17,0	0,75	0,32	0,60	0,17	0,90	0,34	1,30	0,66	0,54
48 и старше	16,0	0,70	0,30	0,57	0,16	0,85	0,32	1,28	0,62	0,51
Куры мясные в возрасте, недель:										
24-49	16,0	0,70	0,30	0,57	0,16	0,85	0,32	1,28	0,62	0,51
50 и старше	14,0	0,63	0,26	0,49	0,14	0,74	0,28	1,12	0,54	0,45
Петухи племенные:										
Яичных линий	16,0	0,70	0,30	0,57	0,16	0,85	0,32	1,28	0,62	0,51
Мясных	14,0	0,63	0,26	0,49	0,14	0,74	0,28	1,12	0,54	0,45

Продолжение таблицы 2

Виды и возраст птицы	Фенилаланин + тирозин	Треонин	Валин	Глицин
Куры-несушки яичные племенные	0,94	0,45	0,64	0,79
То же, промышленные в возрасте, недель:				
22-47	0,94	0,45	0,64	0,79
48 и старше	0,88	0,43	0,60	0,74
Куры мясные в возрасте, недель:				
24-49	0,88	0,43	0,60	0,74
50 и старше	0,84	0,37	0,53	0,65
Петухи племенные:				
Яичных линий	0,88	0,43	0,60	0,74
Мясных	0,84	0,37	0,53	0,65

Корма, используемые в птицеводстве по доступности незаменимых аминокислот, можно разделить на 3 группы:

С высокой доступностью аминокислот (более 90%) – корма животного происхождения, дрожжи кормовые, дерть из зерна ячменя, овса, пшеницы и риса, шроты соевой тостированный и подсолнечный.

Со средней доступностью аминокислот (80–90%) – корма животного происхождения, полученные при высокотемпературных режимах обработки (например, мясокостная мука), зерно кукурузы, травяная мука из люцерны и клевера шроты арахисовый и хлопковый обезгоссиполенный, сухая барда, отруби пшеничные, зерно пшеницы, морозобойной и дефектной;

С низкой доступностью аминокислот – травяная мука из трав поздних сроков уборки, кровяная и перьевая мука, отруби пшеничные грубые, соевая мука, шрот из крестоцветных, зерно сорго.

Обогащение комбикормов, в состав которых входит значительное количество кормов с низкой доступностью аминокислот (зерно сорго), L-лизина, монохлоргидрата (800 г/т), DL – метионина (450г/т) повышало на 4–5% конечную живую массу цыплят – бройлеров снижало на 2–3% затраты корма на единицу прироста живой массы.

Недостаток аминокислот в комбикормах или низкая их доступность быстро отражается на продуктивности птицы и эффективности корма. При этом снижение продуктивность пропорционально дефициту наиболее лимитированной из аминокислот комбикорма. При незначительном недостатке в комбикорме аминокислот для удовлетворения потребностей в них птица поедает больше корма. В результате при одинаковом уровне продуктивности затраты корма на единицу продукции возрастают. Так, при скармливании комбикорма с 0,47% метионина и цистеина от каждой несушки было получено 216 яиц и затрачено на десяток яиц 1,57 кг корма, а при увеличении в этом же комбикорме уровня метионина с цис-

теином до 0,53% за счет синтетического метионина продуктивность кур почти не менялась (214,4 яйца), а затраты корма снизились до 1,49 кг.

Таким образом, правильно используя синтетические препараты лизина и метионина для обогащения комбикорма без снижения продуктивности птицы, можно сократить расход кормов и сырого протеина, в том числе и животного происхождения на единицу получаемой продукции.

МАКРО И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ.

Птица занимает особое положение среди животных по потребностям в минеральных веществах, необходимых для построения скорлупы яиц и скелета. С каждым яйцом курица выделяет около 2,1–2,2 г кальция, что при годовой яйценоскости 250 яиц составляет около 525–550 г. Основные компоненты комбикорма (зерно злаковых культур, шроты, продукты микробиологического синтеза, травяная мука и ограниченное количество кормов животного происхождения) не удовлетворяет потребностей птицы в кальции, фосфоре и натрии. В связи с этим в комбикорма необходимо вводить соответствующие добавки. Кальций необходим для построения скелета и скорлупы яйца, клюва и когтей, для нормального функционирования нервной системы, поперечнополосатой и гладкой мускулатуры, свертывания крови, создания биоэлектрического потенциала на клеточной поверхности, активации ферментов и гормонов.

Для определения нормы кальция в суточном рационе несущихся птиц с известным уровнем продуктивности можно пользоваться следующей формулой:

$$Ca = \frac{C2.251}{50},$$

где: кальций – норма кальция, грамм на голову в сутки;

С – средний процент яйценоскости по стаду;

2,251 – количество кальция, необходимого для образования одного яйца;

50 – средний процент использования кальция организмом птицы.

Практически норма кальция в рационе должна быть выше на 10–15% нормы, определённой для показателя средней продуктивности.

Дефицит кальция в рационе несушек вызывает интенсивное использование его их костных депо, что ведет к снижению прочности скорлупы яиц и возникновению остеопороза. Избыток кальция в рационе снижает переваримость жиров и поедаемость корма, нарушает обмен фосфора, магния, железа и йода. Длительный избыток кальция в рационе вызывает гипертрофию щитовидной желез, следствием которой является повышение основного обмена и истощения организма.

В связи с периодичностью формирования отдельных компонентов яйца потребность кур-несушек в питательных веществах изменяется в течение суток. Первые 4–5 ч. После овуляции, которая у основного поголовья птицы приходится на 9–12 ч дня. Идет образование предшественником белковой оболочки яйца, птица нуждается в повышенном притоке с кормом экзогенных аминокислот, а в последующие 20–22 ч (вечернее и ночное время), происходят процессы кальцификации скорлупы и следовательно, возрастает потребность в кальции.

Фосфор участвует в построении костей; входит в состав нуклеиновых кислот, различных фосфопротеидов, ферментов, выполняет буферную роль в крови; является аккумулятором и источником энергии (макроэргические фосфаты), посредником при нормальной регуляции; занимает ключевое положение в обмене белков, жиров и углеводов.

Дефицит фосфора в рационах птицы восполняют добавками неорганического фосфора, содержащегося в костной муке, кормовых преципитате и фосфатах. Ценность кормовых фосфатов зависит от количества используемого им фосфора. В рационы птицы включают природные фосфаты, в которых фосфор находится в форме карбонат – и гидроксилапатита. И отчасти трикальцийфосфата с малым содержанием фтора – не более 0,2%. Фосфор используется из минеральных и животных кормов молодняком практически на 100%, взрослой птицей – на 80–85%, из растительных кормов – на 50%. Фитиновый фосфор используется птицей на 30–40%.

Фосфор всасывается в тонком отделе кишечника в виде PO_4^{-3} – иона ортофосфорной кислоты, которая поступает в кровь и в последующем поглощается тканями печени, почек, селезенки, мышц, костей и мозга. Для всасывания фосфора необходим кальций и возможно кальций в химусе.

Фосфор выделяется из организма с пометом. Количество эндогенного фосфора, выделяемого с калом и мочой, колеблется в широких пределах и зависит от содержания его в корме, функционального состояния паращитовидной железы, количество витамина D в организме.

Фосфор содержится в основном в костях (70–85%) в форме фосфатов. Неорганический фосфор в форме первичных и вторичных фосфатов имеется в крови, где он выполняет буферную роль. Содержание неорганического фосфора по сравнению с общим фосфором незначительное. Так, количество общего фосфора в крови курицы – 91 мг процента, в том числе неорганического лишь 4 мг %.

При использовании в рационах птицы комбикормов, бедных фосфором, снижается их поедаемость, что ведет к замедлению роста молодняка и снижению продуктивности взрослой птицы.

Несушки могут использовать фосфор фитина и не нуждаются в добавке неорганического фосфора в рационы. Тем не

менее, для обеспечения высокой яйценоскости в рационы молодок и несушек следует включить 0,15–0,2% фитинового фосфора. За счет кормов животного происхождения и неорганических добавок. В рационах растущей птицы доля неорганического фосфора должна быть около 0,3%, так как ее пищеварительная система в этот период не способна гидролизовать фитин.

Натрий поддерживает осмотическое давление в тканях и регулирует обмен жидкости, участвует в процессах передачи импульсов в нервной системе, создает оптимальную среду для действия различных ферментов.

Источник натрия в рационах птицы – рыбная, мясокостная мука, шроты и поваренная соль. Растительные корма и дрожжи бедны натрием и не удовлетворяют потребность птицы в этом веществе. В связи с этим в комбикорма, состоящие из растительных кормов, добавляют поваренную соль.

Натрий всасывается в основном (80–90% от поступившего в тонком отделе кишечника). Всасывание натрия зависит от содержания его в химусе. Если в химусе этого элемента больше 1,25% и меньше 0,25%, то всасывание его замедляется. Натрий выделяется из организма преимущественно через почки и кишечник.

Уровень натрия в организме регулируется альдостероном. На обмен натрия в организме влияет функциональное состояние почек, его депо в костях и тканях нервной системы, обеспечивающих стабильный уровень натрия в крови и тканевых жидкостях.

Дефицит натрия в рационах замедляет рост молодняка, а избыток его в воде и корме задерживает жидкость в организме. Цыплята и куры-несушки не реагируют отрицательно на содержание в корме до 2% хлористого натрия. Если его количество в рационе доходит до 3%, то повышается смертность цыплят и снижается яйценоскость кур. Токсичность хлори-

стого натрия зависит также от крупности помола и возрастает в присутствии солей натрия.

Чувствительность птицы к содержанию, поваренной соли в рационах зависит от ее вида, возраста и яйценоскости, температуры воздуха в птичниках, содержания воды в кормах, состава воды. Так, цыплята и утята переносят содержание 0,4% поваренной соли в питьевой воде, для индюшат такая концентрация уже вредна. Молодая птица более устойчива к избыточному содержанию хлористого натрия в корме и в воде, чем взрослая.

Микроэлементы необходимы для жизнедеятельности животных. В организм микроэлементы входят в состав разных биологически активных соединений: ферментов (цинк –в карбоангидразу, медь – в полифенолоксидазу, марганец – в аргиназу; всего известно около 200 металлоферментов), витаминов (кобальт в составе витамина В12), гормонов (йод – в тироксин, цинк и кобальт – в инсулин), дыхательных пигментов (железо – в гемоглобин и другие железосодержащие пигменты, медь – в гемоцианин). Действие микроэлементов, входящих в состав указанные соединений или влияющих на их функции проявляется главным образом в изменении активности процессов обмена веществ в организме.

К жизненно необходимым микроэлементам относятся: железо, марганец, медь, цинк, кобальт и йод

В полноценном рационе содержится достаточное количество железа, поэтом в практике почти не отмечается заболевания птиц анемией, связанной с недостаточностью железа для синтеза гемоглобина. Но длительное отсутствие зелени, травяной муки, и специальных добавок железа в рационах молодняка, как правило, вызывает заболевание, сопровождающееся отставанием птицы в росте. При недостатке железа в рационе маточного стада снижается содержание в инкубационных яйцах, выводимость ухудшается, а цыплята рождаются анемичными.

Марганец участвует в окислительно-восстановительных процессах, построенных в построении скелета, регулирует функции нервной системы, жировой и углеводный обмен; влияет на рост и развитие молодняка, размножение, кроветворение, на функции желез внутренней секреции.

Дефицит марганца в рационах вызывает у молодняка перозис, сопровождающихся деформацией костей и сухожилий; у перспелят-несушек снижается яйценоскость, уменьшается толщина скорлупы, увеличивается бой и насечка яиц, нарушается развитие эмбрионов. Симптомов избыточного поступления марганца с комбикормом современной рецептурой не отмечено.

Цинк входит в состав многих ферментов, влияет на рост, развитие птицы, воспроизводительные функции и белковый обмен.

Недостаток цинка в рационе замедляется рост и половое созревание молодняка, задерживает формирование семенников и яичников, нарушает рост и смену пера, снижает оплодотворенность яиц, способствует появление дерматозов. У эмбрионов отмечается искривление позвоночника, уродство головы, отеки, аномалии развития головного мозга, глаз и других органов. У индюшат появляется характерный синдром «большая пятка». Избыток цинка в 10–30 раз угнетает репродуктивные функции.

Йод регулирует обмен веществ, входя в состав цероксина, который влияет на рост, обмен веществ, теплообразование и функции воспроизводства.

При недостатке йода в организме развивается гипофункция щитовидной железы; молодняк отстает в росте и развитии; снижается продуктивность и нарушаются воспроизводительные функции.

В комбикормах избытка йода обычно не отмечается.

Медь необходима для предотвращения остеогенеза, формирования нервной ткани, воспроизводительной функции,

синтеза гемоглобина. Медь стимулирует образование костного мозга, участвует в образовании некоторых ферментов, влияет на углеводный обмен, активность гормонов гипофиза.

При недостатке меди нарушается формирование скелета, возникают повреждения нервной ткани и кровеносных сосудов, уменьшается содержание гемоглобина в крови, развивается анемия, понижается активность окислительно-восстановительных процессов, ухудшается пигментация перьев, подкожные и внутренние кровоизлияния, конечности деформируются.

Таблица 3.

Нормы добавок микроэлементов в комбикорма птицы, г элемента на 1 т

Микроэлементы	Нормы добавки	Примечания
Марганец	50,0	Для индюшат – 70
Цинк	50,0	Для индеек и кур-несушек – 60. Дозу добавки цинка в комбикорма, обогащаемые цинк-бацитрацином, сокращают на 50%
Железо	10,0	
Медь	2,5	
Кобальт	1,0	Вводят в комбикорма, не содержащие кормовой витамин B_{12}(КМБ-12)
Йод	0,7	

Избыток меди возникает при введении его в корм 300 мг/кг. При избытке меди у птиц снижается аппетит, задерживается рост.

Кобальт входит в состав витамина В12, активизирует синтез нуклеиновых кислот, в присутствии железа и меди активизируется деятельность кроветворной системы.

При недостатке кобальта развивается анемия, задерживается рост молодняк, снижается продуктивность взрослой птицы. Признаки недостаточности кобальта сильнее проявляются при отсутствии витамина В12.

ВИТАМИНЫ.

Витамины – низкомолекулярные органические соединения различной химической природы и строения, синтезируемые микроорганизмами. В организме животных они присутствуют в очень малых количествах, но обеспечивают выполнение жизненно важных функции, являясь регуляторами обмена веществ.

Витамины – вещества высокого биологического действия, которые участвуют во всех жизненно важных процессах, протекающих в организме животных.

Все витамины по своей природе физико-химическим свойства делятся на жирорастворимые и водорастворимые. К водорастворимым относятся витамины группы В: В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В3 (пантотенова кислота), В4 (алеин), РР, ил В5 и (никотинная кислота), В6 (пиридоксин), В12 (цианкокобаламин), В9 (фолиевая кислота), витамин С и др.

К жирорастворимым относятся витамины А, D, Е, К.

При отсутствии витаминов в корме у птиц развиваются тяжелые заболевания – авитаминозы, при недостатке витаминов – гиповитаминоз, который у молодняка проявляется истощением, снижением устойчивости к инфекции и повышенной смертностью, а у несушек – понижением яйценоскости снижением оплодотворяемости и выводимости молодняка.

Гиповитаминозы могут быть вызваны антивитаминами неправильным соотношением отдельных витаминов в кормах наличием антипитательных веществ. При избытке одного или нескольких витаминов могут наблюдаться неспецифически их действия. В таких случаях часто сложно поставить диагно и выявить причины, обуславливающие клинику заболевания

гибель птицы. При длительном потреблении птицей умеренного избытка витаминов в организме активизируются процессы их разрушения или усиленного выделения. Постепенно организм адаптируется к сверхдозам и последующий перевод птицы к норме может привезти к торможению ее роста или снижению продуктивности.

Витамин А (ретинол). Обеспечивает нормальный рост и развитие, высокую продуктивность и регуляцию обмена веществ, функциональное состояние эпителиальных тканей. Участие его во многих процессах, связано с его ролью в биологических мембранах. А-витаминная недостаточность вызывает ксерофтальмию (сухость слизистой оболочки и роговицы глаза, помутнение и изъязвление ее); на слизистых оболочках дыхательных путей и кишечника образуются характерные изменения.

Витамин А в организме образуется при окислительном распаде каротина. Для птицы соотношение каротина к витамину А в корме определено как 2:1. Комбикорма современной рецептуры не обеспечивают в достаточном количестве организм птицы витамином А. Даже в том случае, если содержат каротин содержащие источники. Поэтому в корм птице вводят микровит А кормовой, масляный концентрат витамина А, концентраты витаминов А и D3; А, D3 и Е; рыбий жир.

Витамин D (кальциферол). По физиологическому действию витамины D2 и D3 одинаковы, однако витамин D3 по сравнению с витамином D2 в 20–30 раз активнее. Витамин D необходим для индукции синтеза кальций связывающего белка, активации обмена скелетного кальция, усиления отложения фосфатов, он стимулирует минерализацию костей и скорлупы.

При недостатке витамина D у молодняка развивается рахит, у взрослых перепелок – остеомаляция, птица несет яйца с тонкой скорлупой или вообще без нее оплодотворенность яиц

и выводимость молодняка снижаются; уменьшается яйценоскость взрослой птицы; замедляется рост молодняка.

Компоненты комбикормов содержат, как правило, мало витамина D или вообще лишены его, поэтому потребность птицы в этом витамине можно удовлетворять различными витаминными препаратами: витамины D3 и D2 в масле, растворы витаминов А и D3; видеин-D3 и гранувит-D3, рыбий жир, облученные дрожжи или высушенная на солнце трава.

Наиболее эффективен и удобен для включения в комбикорма гранувит-D3.

Витамин Е (токоферол) обеспечивает нормальную деятельность репродуктивных органов, а также нервной и мышечной тканей, способствует нормальному развитию зародыша, улучшает использование в организме других жирорастворимых витаминов.

Е-витаминная недостаточность вызывает энцефаломаляцию, мышечную дистрофию с некрозом мышечных клеток, атаксией и параличами (особенно при недостатке метионина и цистина); экссудативный диатез с отеками и кровоизлияниями в подкожную жировую клетчатку (картина обостряется при недостатке селена).

Основные источники: растительные масла, зародыши зерновых культур, травяная мука. Комбикорма обогащают синтетическими препаратами: витамином Е в масле (25%-ный раствор), капсувитом Е25, кормовитом Е25, гранувитом Е25 или тривитамином – А, D3, Е. Наиболее эффективен и технологичен при включении в комбикорма синтетический препарат гранувит – Е25.

Витамин К повышает свертываемость крови, участвует в образовании протромбина, стимулирует образование фибриногена и способствует регенерации тканей, активизирует синтез органической матрицы кости и коллагена. Известны два его природных источника: филохинон (Ki), присутствующий

в растениях, и менанхинон (Кг), синтезируемый микрофлорой кишечника.

Характерный признак К-авитаминоза – геморрагический диатез, плохая свертываемость крови, отслоение кутикулы в мускульном желудке.

Источники витамина К для птицы: травяная, рыбная и мясокостная мука, зеленые корма, корнеплоды. При клеточном содержании птицы в рационы можно вводить синтетические препараты витамина К: менадион и викасол. Потребность в нем повышается при заболевании цыплят кокцидиозом, при повышенных дозировках животных кормов при наличии в комбикормах антагонистов, в том числе кокцидиостатика-сульфахи – нонксалина.

Витамин В (тиамин) входит в состав ферментов, регулирующих углеводный обмен, поддерживает в нормальном состоянии центральную и периферическую нервную систему.

Симптомы тиаминовой недостаточности: паралич мышц головы и шеи, нарушение координации движений, запрокидывание головы назад и набок.

Молодняк и перепела не испытывают недостатка в тиамине, но при содержании в кормах антивитаминов, входящих в состав бобовых культур, таких, какокситиамин, а также лекарственных веществ, например ампролиума, может проявляться тиаминовая недостаточность, поэтому в корма рекомендуется добавлять синтетический тиамин-бромид.

Витамин В2 (рибофлавин) входит в состав окислительно-восстановительных ферментов, которые влияют на обмен белков, некоторых витаминов (пантотеновой, фолиевой и оротовой кислот, холина и пиридоксина). Необходим для нормальной функции половых желез и нервной системы.

Типичный признак гиповитаминоза ***В2*** – паралич ног; у взрослой птицы резко снижается яйценоскость и выводимость яиц.

Дефицит рибофлавина наблюдается в зерновых рационах, не содержащих специальных добавок или содержащих их ниже оптимального уровня, или при длительном хранении кормов. Хорошим источником рибофлавина являются дрожжи, травяная мука, отруби, жмыхи, свежая зелень, рыбная мука; из синтетических препаратов применяются кристаллический рибофлавин, рибофлавин кормовой микробиологического синтеза и кормовой микрогранулированный препарат гранувит В2.

Витамин В3 (пантотеновая кислота). Незаменимая составная часть кофермента А, который играет важную роль в белковом, углеводном и липидном обмене, участвует в синтезе ацетилхолина и стероидных гормонов.

При недостатке пантотеновой кислоты нарушается обмен в целом, что отрицательно сказывается на росте и продуктивности животных. При В3-авитаминозе плохо сменяется оперение, появляются дерматиты, поражается нервная система.

Потребность промышленных кур в витамине В3 удовлетворяется за счет содержания его в основных кормах (дрожжи, животные корма, отруби, зернобобовые, жмыхи, травяная мука, зелень). Потребность в пантотеновой кислоте возрастает при недостатке в рационе витамина В12. Недостаток пантотеновой кислоты в условиях интенсивного птицеводства покрывается за счет использования синтетического препарата – пантотената кальция.

Витамин В4 (холин) служит исходным веществом для образования ацетилхолина, стимулирующего нервное возбуждение, источником ацетильных групп, что способствует синтезу в организме некоторых аминокислот. Основное значение холина состоит в его липотропном действии.

При недостатке холина нарушается липидный обмен, в результате чего перерождается печень; молодняк плохо растет, так как отсутствует аппетит, может развиться перозис.

Комбикорма для птиц полностью удовлетворяют потребность организма в холине, тогда как в комбикормах для бройлеров его содержание ниже требуемой нормы. Из естественных кормов источником холина могут служить дрожжи, зерно злаковых, отруби, жмыхи, фосфатиды, получаемые при рафинировании растительных масел.

***Витамин* B5** (PP, никотиновая кислота) входит в состав ряда коферментов, поддерживающих тканевое дыхание. Участвует в углеводном, белковом и жировых обменах, стимулирует желудочное сокоотделение.

При дефиците никотиновой кислоты наблюдается медленная оперяемость, замедляется рост, появляются параличи, возникает пеллагра, сопровождающаяся шелушением кожи на ногах, около глаз и клюва. Снижается яйценоскость кур и выводимость цыплят.

Источники никотиновой кислоты – дрожжи, корма животного происхождения, жмыхи, пшеничные отруби, травяная мука, зеленые корма. В условиях интенсивного птицеводства в комбикорма рекомендуется добавлять синтетические препараты – кристаллический витамин B5 и никотинамид.

Витамин B6 (пиридоксин) регулирует белковый обмен, участвует в обмене триптофана, метионина и цистина, влияет на обмен жиров и углеводов.

Дефицит пиридоксина снижает эффективность использования белка, вызывает нарушения в углеводном и жировом обмене, параличи, появляются зигзагообразные движения с опущенной головой, цыплята «садятся» на ноги, в тяжелых случаях лежат распростертыми, в некоторых случаях голова запрокинута.

Хорошие источники пиридоксина – дрожжи, зерна бобовых, зеленые корма, травяная мука, отруби, мясокостная и рыбная мука. В корма рекомендуется включать кристаллический пиридоксин и пиридоксин-гидрохлорид.

Витамин В12 (цианкобаламин) участвует в процессе кроветворения, в синтезе аминокислот и нуклеиновых кислот, в жировом и углеводном обмене. Совместно с фолиевой кислотой способствует образованию в организме метионина, нуклеиновых кислот. Обеспечивает усвоение белков растительного происхождения, положительно влияет на выводимость яиц.

При недостатке витамина В12 нарушается кроветворение, костный мозг переполняется недозревшими кровяными клетками, повышается эмбриональная смертность в последнюю неделю инкубации с признаками атрофии мышц ног, кровоизлияниями мышцы и связки, в аллантоис и желточный мешок, ухудшается рост молодняка, воспаляются слизистые оболочки желудка. При продолжительном дефиците витамина В12 развивается анемия и снижается яйценоскость.

Хорошим источником витамина В12 являются животные корма, водоросли, сапропель. Поскольку уровень животных кормов в комбикормах не всегда соответствует норме, то рекомендуется включать в них кристаллический цианкобаламин и кормовой концентрат витамина В12.

Витамин В9 (фолиевая кислота) участвует в кроветворении, в обмене холина; играет роль катализатора в синтезе аминокислот, влияет на использование витамина В12, обеспечивает нормальное развитие эмбрионов и хорошее развитие молодняка в первый период выращивания.

При недостатке витамина В9 наблюдается большая смертность эмбрионов в последние дни инкубации, задерживается рост молодняка, возникает анемия, уменьшается число лейкоцитов, появляются шейные параличи, слабость конечностей и развивается перозис. У птиц обесцвечивается перо.

Источники фолиевой кислоты – соевый шрот, травяная мука, зеленые части растений. Частично потребность в витамине В9 удовлетворяется за счет синтеза его в кишечном тракте. При повышении калорийности комбикормов, содер-

жании в них серосодержащих аминокислот, рыбной муки возрастает потребность в фолисвой кислоте. Поэтому в такие рационы рекомендуется добавлять синтетический препарат фолиевой кислоты.

Витамин Н (биотин) (по химической структуры подобно витамину В7) входит в состав ферментов, действующих в карбоксилировании, синтезе жирных кислот и некоторых белков.

При биотиновой недостаточности снижается выводимость яиц, появляются признаки хондродистрофии, изменяется кожа на пальцах, у основания клюва: в костях происходят изменения, напоминающие перозис.

Современные комбикорма содержат достаточное количество биотина. В связи с низкой доступностью биотина в корма добавляют синтетические препараты.

Витамин С (аскорбиновая кислота) участвует в окислительно-восстановительных процессах, в превращениях нуклеиновых кислот, в синтезе стероидных гормонов, образовании коллагена, влияет на обмен серы, инактивацию ядов и токсинов, обладает антиоксидантным действием.

В обычных условиях птица не испытывает недостатка в аскорбиновой кислоте, так как она синтезируется в печени и почках. Добавка аскорбиновой кислоты ослабляет или даже исключает отрицательное влияние стресс-факторов, способствует сохранности молодняка и повышению продуктивности птицы.

В зимнее время источником витамина С может быть хвоя, в летнее – свежескошенная зелень. В обычные рационы включают синтетический препарат аскорбиновой кислоты с целью профилактики стрессов.

Действие витаминов в организме следует рассматривать во взаимосвязи их друг с другом, а также с энергией, белком и микроэлементами.

Водорастворимые витамины более стабильны и разрушаются значительно меньше при заготовке, переработке и хранении кормов. Поэтому В-витаминная недостаточность у взрослой птицы проявляется крайне редко, значительно чаще – у молодняка при содержании его на дефицитных по этим витаминам рационах.

В условиях стресса (повышение температуры в птичниках, нарушение кормления, ветеринарная обработка, перемещение или отлов птицы и т. д.) потребность птицы в витаминах повышается. В связи с этим указанные нормы витаминов А, В3, В12, В5 и С следует увеличить в 1,5–2 раза, витаминов Е и К – в 3–6 раз, В4 и В6 – на 10–30%.

Определена потребность птицы в витаминах и установлены оптимальные нормы ввода витаминных препаратов в комбикорма для птицы всех видов, возрастных групп и направлений продуктивности.

Эффективность использования кормосмеси и экономия витаминных препаратов достигается также при включении в комбикорма травяной муки. В хозяйствах, в которых птица находится на комбинированном типе кормления, не следует исключать использование таких витаминных кормов, как зелень бобовых культур, силос, морковь свежая и силосованная, витаминная тыква и др.

Помимо перечисленных витаминов, выпускаемых промышленностью, большую роль в обмене веществ играют так называемые неизвестные положительные факторы, содержащиеся в естественных витаминных кормах: в зелени и приготовленной из нее травяной муке, молоке и отходах молочного производства, высушенных продуктах ферментации при производстве спиртов и ацетона и др.

ФЕРМЕНТЫ.

Для повышения переваримости и доступности питательных веществ в комбикормах пониженной питательности (на-

пример, ячменно-пшеничных) рекомендуют вводить в них ферментные препараты, которые содержат комплекс ферментов амилолитического, пектологического, целлюлозолитического и протеолитического действия.

К ферментам относится большая группа биологически активных веществ, принимающая в организме непосредственное участие во всех видах обмена. Основой фермента служит белок, а активным началом – витамины и микроэлементы. Известно более тысячи ферментных систем, участвующих в обмене веществ. Введение ферментных препаратов в состав комбикормов способствует повышению конечной живой массы цыплят-бройлеров на 5–10%, яйценоскости кур на 4–5%, снижению затрат кормов на единицу прироста на 6–9% и на единицу яичной массы на 3,5–7%. Наиболее эффективны пектофоетидин ГЗХ и целловиридин ГЗХ особенно при совместном их применении. Ферменты как катализаторы биохимических процессов отличаются весьма высокой активностью, поэтому их вносят в комбикорма для молодняка и взрослой птицы в небольшом количестве: пектофоетидин ГЗХ – 500 г/т, пектофоетидин П1 ОХ – 100 и целловиридин ГЗХ – 600 г/т.

Ферментные препараты вводят в комбикорма ступенчатым смешиванием: вначале требуемое количество препарата, например 0,5 кг, смешивают с 9,5 кг комбикорма, а затем эти 10 кг вводят в 990 кг комбикорма и размешивают до равномерного распределения препарата по всей массе. Они совместимы с витаминами, микроэлементами, аминокислотами и антибиотиками. Ферментные препараты гигроскопичны, поэтому их хранят в полиэтиленовых мешках, помещенных в крафт-мешки, без доступа влаги.

АНТИОКСИДАНТЫ.

Для повышения стабильности витаминов, липидов и других непредельных соединений (каротиноидов) в кормах при

их заготовке и хранении успешно применяют антиоксиданты – химические вещества различной природы. Так, при производстве травяной муки добавка антиоксидантов сантохина (этоксихина, 6-этокси-2,2,4-триметил 1,2-дигидрохинолин) в количестве 150-200Q г на тонну существенно (в 2–3 раза) снижает потери каротина и незаменимых жирных кислот при продолжительном хранении корма. Скармливание стабилизированной муки перепелкам-несушкам повышает витаминную полноценность яиц (увеличивается содержание витамина А на 15–20%, витамина Е на 8–12%, бета-каротина на 11–25%), а следовательно, и витаминную обеспеченность суточных цыплят, и сохранность молодняка в первые дни выращивания.

Использование антиоксидантов в полнорационных комбикормах для птиц-несушек в количестве 125 г на 1 т повышает витаминную полноценность и инкубационные качества яиц, увеличивает процент вывода и сохранность молодняка, профилактирует синдром жирной печени, что положительно сказывается на продуктивности птицы. Для профилактики синдрома жирной печени у птиц-несушек уровень антиоксидантов в комбикорме необходимо постепенно увеличивать по фазам яйцекладки: 150–240, 241–330 и 331–450 дней дозы сантохина составят соответственно 120, 140 и 160 г/т, а бутилокситолуола – 140, 160 и 180 г/т.

Включение в состав комбикормов стабилизированной высококачественной травяной муки (предпочтительно из бобовых) в количестве до 7–10% для кур-несушек и до 5% (в первый) и 7–10% (во второй период выращивания) для цыплят-бройлеров позволяет уменьшить дозы вводимых в состав кормосмесей препаратов витаминов А и всей группы В, кроме В12, на 20–50%. При снижении норм ввода витаминных препаратов в комбикорма необходимо осуществлять обязательный контроль обеспеченности птицы в этих витаминах.

Высокий эффект получен от применения антиоксидантов при выращивании цыплят-бройлеров. Включение в полнора-

ционные комбикорма 125–150 г/т антиоксиданта сантохина предохраняет цыплят-бройлеров от заболевания алиментарной энцефаломаляцией. При этом отмечено увеличение живой массы цыплят на 2–7% и снижение затрат корма на единицу прироста живой массы на 6–12%. При остром заболевании алиментарной энцефаломаляцией скармливание в течение трех дней более высоких доз сантохина (250 г/т), с последующим постепенным в течение 10–15 дней снижением препарата до профилактического уровня, дает высокий лечебный эффект.

Ростостимулирующий эффект получен при использовании в рационах цыплят-бройлеров антиоксиданта дилудина. Включение в полнорационные корма дилудина в количестве 300–400 г/т способствует увеличению живой массы цыплят на 2–9% и снижению затрат корма на единицу прироста живой массы. Однако дилудин не профилактирует заболевание цыплят алиментарной энцефаломаляцией.

АНТИБИОТИКИ.

Применение антибиотиков в кормлении птицы – важный резерв рационального использования кормов в промышленном птицеводстве. Использование научно обоснованных норм введения антибиотиков в состав комбикормов позволяет существенно улучшить показатели продуктивности.

Из кормовых антибиотиков в нашей стране освоены кормогризин, бацилихин, кормарин, витамицин, а также лечебно-профилактическое средство фрадизин и его соли (тилозин-тартрат и тилозин-фосфат).

Введение кормовых антибиотиков в рационы птицы улучшает обмен веществ и использование кормов, повышает резистентность организма, снижает заболеваемость и стабилизирует оптимальное поголовье, при рациональном применении кормовых антибиотиков повышается прирост живой массы у цыплят, снижаются затраты на корм за единицу при-

роста, сокращается период откорма и снижается себестоимость продукции.

Таблица 4.

Нормы включения антибиотиков в премиксы и комбикорма, г чистого вещества

Вид и возраст птицы	На 1 т премикса		На 1 т комбикорма	
	бацитрацин	гризин	бацитрацин	гризин
Молодняк кур в возрасте, недель:				
1–12	2000	250	20	2,5
13–23 (ремонтный)	1000	125	10	1,25
Цыплята-бройлеры в возрасте, недель:				
1–4	1500	200	15	2,0
старше 4	1000	150	10	1,5
Несушки всех видов птицы	2000		20	
Утки в возрасте, недель:				
1–3	1500	200	15	2,0
старше 3	1000	200	10	2,0
Индейки в возрасте, недель:				
1–9	5000	300	50	3,0
старше 9	2000	300	20	3,0
Гуси в возрасте, недель:				
1–3	1500	200	15	2,0
4–26	2000	200	20	2,0

Примечания: 1. Премиксы с кормовыми антибиотиками вводят в количестве 10 кг на 1 т комбикорма.

2. Не допускается добавлять антибиотики в корм птице всех возрастов в племенных хозяйствах.

КОРМА ДЛЯ ПТИЦЫ.

Основу рационов сельскохозяйственной птицы (55–75%) составляют зерновые корма.

Зерно злаковых культур – это концентрированный корм и основной источник легкопереваримых и легкоферментируемых углеводов.

В зернах злаков содержится 85–90% сухого вещества. Эта группа кормов небогата протеином, в среднем его содержится около 10–14% с колебаниями от 8 до 20%.

Содержание жира в зерне злаков невысокое и колеблется от 2 до 5%. Наибольшее количество жира содержится в зародыше зерна (до 10–17%). Жиры ненасыщенные, поэтому быстро прогоркают. Это следует учитывать, особенно при использовании в корм овса и кукурузы.

В зерне злаков, покрытых цветковыми чешуйками (пленками), содержится большое количество клетчатки. Минимальное количество ее в голозерных злаках (кукурузе, пшенице, ржи). Злаковые бедны зольными элементами (всего 1,5–5%).

По содержанию влаги зерновые корма подразделяют на сухие (до 14%), средней сухости (от 14 до 15,5%), влажные (от 15,5 до 17%) и сырые (свыше 17%).

Сухие и средней сухости корма могут храниться длительное время и легко измельчаются. Влажные корма можно хранить недолго, перед измельчением их сушат.

Сырые корма непригодны для хранения и поэтому их следует использовать в первую очередь.

Зерновые корма, богатые жиром (овес, кукуруза), в размолотом виде быстро прогоркают, поэтому запас их должен быть рассчитан не более чем на 10 дней.

Кукуруза, в зависимости от разновидности, может иметь желтую или белую окраску. Желтозерная кукуруза содержит пигмент криптоксантин и каротин – до 9 мг/кг. В зерне кукурузы имеется до 70% крахмала, мало сырой клетчатки и до 6% жира, в котором много ненасыщенных жирных кислот – олеиновой и линолевой.

Зерно кукурузы бедно протеином, но превосходный источник энергии. Содержание сырого протеина очень изменчиво и колеблется от 8 до 13%. Кроме того, присутствующие в кукурузе белки (зеин и глютеин) низкого качества. Зеиндефицитен по триптофану и лизину, и, поскольку в количественном отношении зеина в кукурузе больше, чемглютеина, зерно кукурузы по содержанию аминокислот неполноценно. Следовательно, кукурузу надо дополнять другими кормами, содержащими более полноценные белки. Бедна кукуруза и минеральными веществами, особенно кальцием.

Зерно охотно поедается птицей. Его можно использовать в рационах сельскохозяйственной птицы всех видов и возрастов. Скармливать предпочтительнее желтую кукурузу, особенно птице на откорме.

Созданы новые сорта кукурузы – высоколизиновые. По содержанию протеина высоколизиновая кукуруза находится примерно на одном уровне с обычной (10,39 и 10,03%), но значительно богаче лизином (3,8–5,2%) и триптофаном (1,0–1,2%) по сравнению с обычной (2,6–3,2 и 0,7–0,8% соответственно).

Сорго – южная культура. Она более засухоустойчива, чем кукуруза. Зерно сорго содержит несколько больше протеина и меньше жира, чем зерно кукурузы. Это высокоэнергетический корм.

Пшеница очень изменчива по химическому составу. Так, содержание сырого протеина в зерне пшеницы может колебаться от 6 до 22%, в среднем – от 8 до 14%. На содержание в зерне протеина влияют сорт пшеницы, климатические условия, плодородие почвы. Смесь белков зерна пшеницы часто называют глютеином (клейковиной). Глютеины обладают эластичностью. Поэтому пшеница тонкого помола в зобе птицы образует клейкую массу, что приводит к нарушению пищеварения. Поэтому не следует применять пшеницу тонкого помола.

По своим питательным свойствам пшеница – прекрасный корм для птицы, однако для ее кормления используют только бракованное зерно и пшеничные отходы.

Рожь по питательности близка к пшенице, но может вызывать нарушения пищеварения. В рационы птицы ее вводят, с соблюдением мер предосторожности и в ограниченных количествах. Молодняку до 2-месячного возраста рожь давать не рекомендуется.

Тритикале– пшенично-ржаной гибрид. Это перспективная зерновая культура на корм.

По химическому составу тритикале имеет много общего с пшеницей, но богаче по содержанию протеина (15%) и лизина (4,1 г/кг). Содержание сырого жира составляет 2,4%, сырой клетчатки – 2,3%. По питательной ценности тритикале не уступает ячменю и сорго. Зерно тритикале в смесях с другими зерновыми кормами можно использовать в кормлении птицы.

Ячмень — одна из основных фуражных культур. Содержание сырого протеина в зерне ячменя колеблется от 6 до 13%, в среднем – от 9–*11*%. Однако протеин ячменя низкого качества. У большинства сортов ячменя зерна окружены пленками, из-за чего зерно содержит 5–6% трудноперевариимой клетчатки. Лишенный оболочек, ячмень в виде крупки – хороший корм для птицы, однако в нем находятся ингибитор трипсина и р-глюканы, ухудшающие использование птицей питательных веществ (особенно в южных сортах ячменя).

Овес с большим количеством пленок богаче сырой клетчаткой и содержит меньше обменной энергии. Питательная ценность его определяется соотношением собственно зерновки к плёнкам. Содержание пленок в цельном зерне зависит от сорта, условий выращивания и может колебаться от 23 до 35%. Содержание сырого протеина в овсе колеблется от 8 до 15%. Белки овса недостаточны по таким незаменимым аминокислотам, как метионин, цистин и триптофан. Но протеин овса богат глютаминовой кислотой – до 20%.

В зерне овса достаточно высокое содержание жира, богатого ненасыщенными жирными кислотами.

Скармливание птице овса благоприятно влияет на яйцекладку и вывод молодняка. Молодняку до месячного возраста овес дают отсеянным от пленок.

Просо по питательности сходно с овсом. Содержание сырого протеина в просе может значительно колебаться, но обычно находится в пределах 10–12%, содержание жира составляет 2–5% и сырой клетчатки – 5–9%. Клетчатка проса неперевариме. Взрослой птице просо дают дробленое, а молодняку до 30-дневного возраста – обрушенное.

Чумиза мельче проса, но у нее менее твердая оболочка. По химическому составу и питательности близка к просу.

Отруби – побочный продукт мукомольных предприятий, получаемый при помоле зерна в муку; содержат частицы оболочек зерна с примесью муки и зародышей. В зависимости от вида перерабатываемого зерна на муку отруби могут быть пшеничные, ржаные, ячменные, рисовые и др.

По степени измельчения отруби бывают грубые (крупные) и тонкие (мелкие).

Питательность отрубей зависит от содержания в них мучнистых частиц: чем меньше в отрубях муки и больше оболочек, тем ниже их питательная ценность.

Птице скармливают главным образом пшеничные отруби. В кормовом отношении они наиболее ценны. В связи с большим содержанием клетчатки отруби плохо используются птицей. Поэтому применяют их ограниченно.

К **растительным белковым кормам** относятся жмыхи и шроты, зернобобовые культуры и кормовые дрожжи.

Жмыхи и шроты представляют собой отходы маслобойной промышленности, они богаты протеином (от 20 до 50%) и являются ценным кормом. Белок обычно хорошего качества, его переваримость 75–90%. По биологической полноценности белки шротов из масличных культур значительно превосхо-

дят белки зерна злаковых. Некоторые из них по качеству приближаются к белкам животного происхождения, но они плохо сбалансированы по аминокислотному составу и имеют дефицит, по крайней мере по одной из незаменимых аминокислот. Белки шротов бедны глютаминовой кислотой, цистином и метионином. Содержание лизина в них варьирует, но обычно бывает низким. Поэтому одни шроты не могут обеспечить достаточного балансирования белков злаковых, их следует дополнять животным белком. Если качество белка в семенах масличных культур довольно постоянно, то в жмыхе или шроте, приготовленном из этих семян, качество белка варьирует в зависимости от способа и условий извлечения из них масла.

Высокие температуры и давление при прессовании могут снизить переваримость белка и вызвать его денатурацию. В зависимости от вида сырья жмыхи и шроты бывают подсолнечные, льняные, соевые, хлопковые, арахисовые, конопляные, кунжутные, кориандровые, рапсовые, сурепковые и др.

Для птицеводства наиболее приемлемы соевый, подсолнечный, рапсовый, арахисовый и хлопковый шроты.

Жмыхи и шроты отличаются по содержанию в них сырого жира. В жмыхах содержание жира достигает 10%, в шротах – 3,5%. В них содержится значительное количество витаминов группы В и Е, калия и фосфора, но они бедны кальцием.

Соевый шрот считается одним из лучших источников белка. Белок соевого шрота содержит все незаменимые аминокислоты, но очень мало цистина и метионина.

В соевом шроте имеется ряд токсических и антипитательных веществ (например, ингибитор трипсина), которые ухудшают переваривание пептидов, снижают ценность белка.

Этот ингибитор можно инактивировать нагреванием, но перегрев приводит к снижению усвояемости лизина и аргинина, а также уменьшает питательную ценность белка. По-

тому качество соевого шрота находится в прямой связи с технологией его приготовления.

Правильно приготовленный соевый шрот – очень ценный белковый корм.

Подсолнечные жмыхи и шроты – хорошие источники белка. Состав их весьма изменчив. Подсолнечный шрот содержит сырого протеина до 45%, сырого жира – 3,5, клетчатки – 15, золы – 5–6%. Подсолнечные жмыхи и шроты оказывают хорошее влияние на яйценоскость и развитие молодняка. Однако высокое содержание клетчатки ограничивает ввод их в рационы высокопродуктивной птицы.

Рапсовые жмыхи и шроты содержат 35–50% сырого протеина и около 12% клетчатки. Уровень лизина и протеина ниже, а серосодержащих аминокислот выше, чем в соевом шроте. Широкое использование этих жмыхов и шротов для птицы сдерживается наличием горчичных масел и танинов. Первые содержатся в семенах рапса в виде глюкозинолатов, превращающихся в результате ферментативных процессов в гойтрин, а затем в 5-винил-2-оксазолидон. Последний тормозит окисление йодидов до свободного йода, необходимого для синтеза тироксина.

На корм возделывают сорта рапса с низким содержанием глюкозинолатов (канола и др.). Введение в рационы курнесушек и цыплят-бройлеров 5–10% такого рапсового шрота и жмыха не оказывает отрицательного влияния на их яйценоскость и прирост лживой массы.

В рационы сельскохозяйственной птицы можно добавлять также рапсовое масло. Особенность этого продукта – присутствие в нем эруковой (жирной) кислоты (до 5–50%), низкое содержание линолевой кислоты (13–24%) и наличие глюкозинолатов (5–20 мг/кг).

Курам и цыплятам-бройлерам рекомендуется давать рапсовое масло, содержащее не более 5% эруковой кислоты, в

количестве 2–3% массы корма. Условия его применения такие же, как и для других видов жиров.

Не рекомендуется вводить рапсовый шрот в рационы племенной птицы и кур, несущих яйца с темноокрашенной скорлупой.

Хлопковый шрот имеет белок хорошего качества, но с низким содержанием цистина, метионина и лизина.

Семена хлопка содержат 0,03–0,2% госсипола, который токсичен для птицы при очень низких уровнях (0,016% в рационе). Хлопковый шрот, используемый для кормления кур, должен содержать госсипола менее 0,02%. Если куры получают хлопкового шрота свыше 5–10%, то желток яиц приобретает оливково-зеленую окраску, а белок – розовую.

Вредное действие госсипола может быть уменьшено тепловой обработкой шрота, но это приводит к денатурации белка и снижению его питательной ценности.

Арахисовый шрот приготавливают в основном из очищенных от оболочек семян. Состав шрота зависит от качества семян и метода извлечения масла. Семена арахиса содержат 25–30% сырого протеина и 35–60% липидов.

Некоторые сорта арахисового шрота оказывают токсическое действие на молодняк, особенно на индюшат и цыплят. Вредное действие такого шрота обусловлено плесенью, вызываемой Aspergillus flavus, которая вырабатывает продукт – афлатоксин.

К растительным белковым кормам относятся также бобовые: горох, чечевица, бобы кормовые, люпин сладкий, нут, чина, соя. Они содержат 20–40% протеина, некоторые из них богаты жиром. Клетчатка составляет 5–7%, зола – около 3%. В зернах бобовых мало кальция и микроэлементов. Содержание витаминов невелико и подвержено колебаниям.

Переваримость органического вещества и протеина 85–90%. В связи со специфическим действием на пищеварение их следует вводить в рацион в рекомендуемых количествах.

Бобы сои содержат наибольшее количество протеина – до 40%. Белок бобов сои по аминокислотному составу близок к животным белкам.

Питательные вещества сои легкопереваримы. Однако бобы сои, как и шрот, содержат антипитательные вещества (ингибитор трипсина, уреаза и др.), которые снижают использование протеина сои и комбикорма в целом. Скармливать соевую муку птице можно только после предварительной термической обработки. При этом происходит инактивация антипитательных веществ, а протеин остается достаточно полноценным.

Горох – основной зернобобовый корм. По содержанию протеина он занимает последнее место среди бобовых (19–23%) и первое место по содержанию безазотистых экстрактивных веществ (до 55%).

У гороха хорошая переваримость. Скармливают его в размолотом и дробленом виде. В горохе, как и в соевых бобах, имеются ингибиторы трипсина. Это ограничивает возможность его использования в рационах птицы. Термическая обработка гороха незначительно снижает действие антипитательных веществ, поэтому обычно его дают без предварительной обработки.

Люпин кормовой – высокопротеиновый корм. В зерне кормовых сортов (сладких) содержится 0,025% алкалоидов по сравнению с 1,5–1,7% в зерне горьких сортов. Поэтому люпин сладкий безвреден для птицы. По содержанию протеина (до 35%) и общей питательности он превосходит другие бобовые культуры.

Дрожжи кормовые приготавливают промышленным способом из отходов лесоперерабатывающего, сульфитноцеллюлозного и спиртового производства.

Дрожжи содержат протеин высокой биологической ценности. Протеин дрожжей занимает промежуточное положение между растительными и животными протеинами.

Недостаток протеина дрожжей – низкое содержание метионина и цистина. Но как источник лизина дрожжи представляют особую ценность. При скармливании птице дрожжей в сочетании с кормами, дефицитными по лизину, достигают хороших результатов.

Аминокислотный состав дрожжей зависит от штамма, питательной среды и режима выращивания дрожжевых клеток.

В кормлении птицы дрожжи используют главным образом для улучшения аминокислотного состава комбикормов и как источник витаминов группы В.

К **животным белковым кормам** относятся отходы от переработки продуктов животноводства и рыбы: мясокостная, мясо-перьевая, рыбная мука, сухой обрат, сухая молочная сыворотка и др. Все белковые корма животного происхождения имеют высокое содержание протеина при хорошей сбалансированности аминокислот. Поскольку количество кормового животного белка весьма ограниченно, то его вводят в рацион птицы с целью балансирования аминокислот и как источник неизвестных положительных факторов роста и продуктивности.

Рыбная мука из непищевой рыбы – наиболее ценный источник протеина (до 60%), аминокислот и неидентифицированных факторов. Целесообразно в рационы взрослой птицы добавлять ее в количестве 2–3%, молодняку – 3–7%. Хороший источник протеина – непищевая свежая рыба, фарш из непищевой рыбы. Однако длительное скармливание рыбы и рыбного фарша вызывает заболевание В1-авитаминозом, сопровождаемое нервными расстройствами. Для его предупреждения необходимо увеличить дозировку витамина В1 (тиамина) или использовать/вареную непищевую рыбу.

Мясокостная мука в зависимости от качества используемого сырья содержит от 37 до 50% протеина. Доступность аминокислот из мясокостной муки невысокая и зависит от режима тепловой обработки и давления пара в утилизацион-

ных установках. По биологической эффективности мясокостная мука значительно уступает рыбной. В рационы молодняка ее рекомендуется вводить только после 4-недельного возраста, в количестве не более 5%.

Перьевая мука содержит до 83% протеина, богата серосодержащими аминокислотами, однако переваримость протеина в организме птицы невысокая. Это, очевидно, связано с жесткими температурными условиями ее изготовления, приводящими к денатурации белка и значительному снижению доступности аминокислот. В рационы птицы ее вводят не более 2%.

Сухое обезжиренное молоко (обрат) содержит 34% высококачественного протеина с полноценным набором аминокислот и используется как диетический корм в основном для цыплят первого периода выращивания (до 4 недель) в количеств 2–3%.

Пахта, сыворотка, инкубационные отходы, сочные и витаминные корма (морковь, картофель, кормовая и сахарная свекла, кормовая капуста, трава люцерны, клевера, разнотравья, комбинированный силос) – корма местного производства. Их широко применяют при комбинированном типе кормления. Все они отличаются высокой полноценностью протеина, содержат комплекс биологически активных веществ.

Минеральные корма – ракушка, мел, кормовой известняк, костная мука, обесфторенный фосфат – служат источником кальция и фосфора.

Костная мука и обесфторенный фосфат служат историками фосфора и их нормируют для восполнения его дефицита, а содержащийся в них кальций учитывают при балансировании этого элемента.

Из большого ассортимента естественных источников витаминов и неизвестных положительных факторов практическое значение в промышленном птицеводстве имеют *травяная мука* и различные виды дрожжей и биомасс, которые со-

держат большое количество витаминов группы В, а травяная мука – каротин, кормов до 0,5% после 3-недельного возраста и фолиевую кислоту (В9).

Таблица 5.

Рекомендуемые нормы ввода компонентов в полнорационные комбикорма, %

Корм	Взрослая птица	Молодняк	Примечание
Кукуруза	0-60	0-60	
Ячмень	0-30	0-30	30% с 13-недельного возраста
Овес	0-20	0-20	20% с 13-недельного возраста
Ячмень, овёс (без пленок)	0-50	0-40	
Пшеница	0-40	0-30	
Проссо, чумиза	0-20	0-20	20% с 13-недельного возраста
Рожь	0-6	0-5	С 8-недельного возраста
Сорго	0-30	0-30	
Бобы	0-7	0-5	5% с 4-недельного возраста
Горох	0-12	0-10	
Люпин сладкий	0-7	0-5	5% с 4-недельного возраста
Отруби пшеничные	0-7	0-10	3% с 4-недельного возраста
Меласса	0-5	0-3	
Шрот (подсолнечный, арахисовый)	0-17	0-15	Для индюшат до 20%
Шрот соевый тостированный при активности уреазы pH:			
до 0,1	0-20	0-25	Для индюшат до 30%

>0,2	0-10	0-12	
>0,3	0-5	0-3	
шрот льняной	0-6	0-3	
хлопковый (ГОСТ 606–75)	0-4	0-4	Для цыплят с 4-недельного возраста
Дрожжи кормовые	0-6	0-5	Для индюшат и гусят до 8%
В том числе БВК (остаточные углеводороды не более 0,2%)	0-3	0-3	
Казеин	0-3	0-3	
Мука мясокостная	1-7	1-5	С 4-недельного возраста
> перьевая	0-2	0-2	
> рыбная	3-7	3-7	
> крилевая	0-6	0-5	
Обрат сухой	0-2	0-3	С1 до 4 недель
Мука травяная	2-5	2-5	С 13-недельного возраста до 10%
Фосфатиды подсолнечные I, II сорта	0-3	0-3	Для бройлеров-индюшат до 5%
Жир кормовой животный	0-4	0-5	Для бройлеров-индюшат с 13-недельного возраста 5%
Ракушка или известняк кормовой	4-6	0-2	
Мел	0-4	0-2	
Мука костная	0-3	0-2	
Фосфат обесфторенный	0-3	0-2	Для балансировани фосфора
Соль поваренная	0-0,5	0-0,4	При минимуме жи вотных

Цеолиты представляют собой кристаллические пористые алюмосиликаты с исключительно высокими адсорбционными и ионообменными свойствами, способными поглощать неорганические и органические вещества.

Химический состав цеолитов разных месторождений неоднороден и представлен многочисленными соединениями и элементами (Al_2O_3, FeO, CaO, P_2O_5, Co, Cи, Mn, Zn и др.).

Цеолиты нетоксичны и не содержат энергии пластических веществ. Установлено, что при замене 3–5% зерна цеолитами в комбикормах для бройлеров среднесуточный прирост живой массы повышается до 3–5%, а затраты кормов на 1 кг прироста снижаются до 5%.

Механизм положительного действия цеолитов объясняется тем, что они снижают скорость прохождения химуса по пищеварительному тракту, повышая перевариваемость и усвояемость питательных веществ, а также адсорбируют и выводят из организма птицы вредные вещества.

ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ.

Наиболее рациональный путь использования кормовых ресурсов в птицеводстве – производство полнорационных комбикормов, которые широко применяются для кормления птицы на птицефабриках.

Эффективное использование комбикормов возможно также и при комбинированном способе кормления.

Основные параметры производства регламентируют требования ГОСТа на комбикормовое сырье и комбикорма, которые изготовляются по утвержденным рецептам с соблюдением всех технологических операций.

Комбикорм – это сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно обоснованной рецептуре и обеспечивающая полноценное кормление птицы.

Таблица 6.

Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы, %

Вид и возраст птицы	Зерновые (в том числе зернобобовые)	Отруби пшеничные	Жмыхи, шроты	Корма животные	Дрожжи кормовые (в том числе БВК)	Мука травяная	Корма минеральные	Жир кормовой
Куры	60-75	0-7	8-15	4-6	3-6	3-5	7-9	3-4
Бройлеры в возрасте недель:								
1-4	55-65		15-25	4-8	3-5	0-3	0,5-1	0-3
5 и старше	60-70		10-25	4-5	3-5	1-3	0,5-2	2-5
Ремонтный молодняк кур в возрасте, недель								
1-4	60-70		10-20	4-7	3-5	3-5	1-2	0-3
5-26	70-80	0-10	0-5	0-3	3-5	5-10	2-3	

Для птицы вырабатывают полнорационные комбикорма в рассыпном и гранулированном виде, комбикорма-концентраты и белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД). Полнорационные комбикорма полностью обеспечивают потребность птицы в энергии, питательных и биологически активных веществах без дополнительного скармливания других кормов и микродобавок.

Гранулированные комбикорма имеют преимущества перед рассыпными: исключается самораспределение компонентов во время транспортировки и раздачи, птица не имеет возможности выбора отдельных частиц комбикорма, сбалансированность кормления не нарушается, уменьшаются механические потери его в связи с отсутствием россыпи и пыли. В гранулах лучше сохраняются биологически активные вещества, в процессе гранулирования в результате действия давления и температуры повышается доступность питательных ве

ществ, разрушаются некоторые антипитательные вещества, и улучшается санитарное состояние корма. Переваримость органического вещества гранулированных комбикормов повышается на 2,2–3%. Для птицы на откорме необходимо применять полнорационные комбикорма в виде крошки гранул.

Комбикорма-концентраты имеют повышенное содержание сырого протеина, минеральных веществ и витаминов. Их применяют в качестве добавки к основному рациону для повышения полноценности кормления птицы. В хозяйствах комбикорма-концентраты скармливают с зерном согласно указаниям, сопровождающим рецепты.

Белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД) в сравнении с комбикормами-концентратами содержат значительно большее количество протеина, минеральных веществ и витаминов. БВМД предназначены для птицеводческих ферм колхозов и совхозов с целью лучшего использования местных кормов.

Премиксы представляют собой однородную смесь измельченных до необходимой крупности биологически активных веществ и наполнителя.

Для разных видов и возрастов птицы состав премиксов различный. В нашей стране применяют 1%-ный премикс, то есть на 1 т полнорационных комбикормов вводят 10 кг премиксов.

КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА И КУР ЯИЧНЫХ КРОССОВ.

Для молодняка яичных кур можно использовать 2- или 3-фазовое кормление с учетом питательности и аминокислотного состава кормовой смеси.

С увеличением потребления молодняком (по мере роста) корма протеин в рационе снижают. Для экономного расходования протеиновых кормов рационы балансируют по аминокислотному составу.

Нормы протеина за весь период выращивания молодняка при 2- и 3-фазовом кормлении практически одинаковые, но при 2-кратной смене рационов упрощается технология выращивания молодняка.

Таблица 7.

Нормы обменной энергии, сырого протеина, минеральных веществ и аминокислот в 100 г комбикорма для молодняка яичных кур, %.

Возраст цыплят, недель	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин	Кальций	Фосфор	Натрий	Лизин	Метионин+цистин
Двухфазовое кормление							
1-8	1,17	20	1*0,8		0,3	1	0,75
9-21	1,05	14	1*0,7		0,3	0,7	0,53
Трехфазовое кормление							
1-4	1,17	20	1*0,8		0,3	1	0,75
5-13	1,09	17,5	1,1*0,8		0,3	0,87	0,65
14-21	1,05	13,5	1,2*0,7		0,3	0,67	0,5

* Норма кальция для ремонтного молодняка яичных кур в возрасте 19—21 недель составляет 2%.

В рационах птицы заключительного периода выращивания содержание клетчатки повышают до 7% введением витаминной травяной муки.

До 8-недельного возраста молодняк кормят вволю. Затем до 19 недель применяют ограниченное (до 20% по массе комбикорма) кормление, но для этого должен быть достаточный кормовой фронт, чтобы обеспечивался одновременный подход всей птицы к кормушкам.

Молодняк кормят рассыпными комбикормами и крошкой из гранул.

Таблица 8.

Примерные нормы скармливания комбикормов ремонтному молодняку яичных кур.

Возраст, недель	г на голову	Возраст, недель	г на голову	Возраст, недель	г на голову
1	7	9	60	17	80
2	14	10	64	18	83
3	21	11	67	19	86
4	28	12	70	20	90
5	36	13	72	21	93
6	43	14	74	22	95
7	50	15	76	23	
8	55	16	78	24	

В возрасте 21 недели молодняк резко переводят на рацион взрослых кур. За две недели до снесения первого яйца молодка для бурного роста репродуктивных органов и формирования фолликулов яйца нуждается в повышенном уровне сырого протеина, растет потребность в кальции до 2,8%. Петушки этого возраста должны потреблять кормосмесь с содержанием протеина и кальция не более 14 и 1 % соответственно.

Таблица 9.

Рецепты полнорационных комбикормов для молодняка и кур яичных пород промышленного стада

Компоненты	*Возраст (недель)*				*Низко протеиновый комбикорм*
	1-8	*9-21*	*22-47*	*48 и старше*	
Кукуруза	30		35,3	40	43
Пшеница	38	48	30	20	20
Ячмень	-	30	-	7,5	9
Шрот подсолнечный (40–45%)	17,5	2	13	11,7	7,7

Дрожжи кормовые (40–45%)	3	3	3	3	4
Отруби пшеничные	-	5	-	-	-
Мука рыбная (51–55%)	6	-	5	4	2
Мука травяная	3	6	4	4	4
Мука мясокостная	-	2	-	-	-
Мука костная	-	1,4	0,6	0,8	1,5
Мел	1,5	1,2	3	3	3
Ракушка, известняк	-	-	4,7	4,6	4,3
Соль поваренная	-	0,4	0,4	0,4	0,5
Премикс	1	1	1	1	1
Итого	100	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится, %:					
обменной энергии, МДж	1,21	1,09	1,13	1,13	1,13
сырого протеина	20,0	14,1	17,2	16,1	14,2
сырого жира	2,9	2,4	2,8	2,9	2,81
сырой клетчатки	5,0	5,1	4,5	4,5	4,1
кальция	1,0	1,1	3,1	3,3	3,1
фосфора	0,75	0,7	0,73	0,70	0,7
Натрия	0,17	0,23	0,30	0,28	0,27
Лизина	0,82	0,51	0,71	0,66	0,56
метионина	0,38	0,20	0,32	0,30	0,24
Цистина	0,31	0,21	0,26	0,24	0,21

Рационы для яичных кур составляют с учетом изменений потребности птицы в питательных веществах, возраста и продуктивности (табл. 9).

В первую половину продуктивности куры продолжают расти и им необходимо повышенное количество питательных веществ (17% сырого протеина и 1,13 МДж обменной энер-

гии). После завершения роста птицы уровень сырого протеина в рационе должен быть 15–16%. Рационы пониженной питательности следует вводить через 10–15 дней после начала снижения яйценоскости кур. Исследованиями ВНИТИП установлена возможность получения высокой яйценоскости кур при использовании в течение всего продуктивного периода низкопротеиновых рационов (14% сырого протеина). При правильном балансировании аминокислотного состава комбикормов, уровня в них обменной энергии, минеральных веществ и витаминов можно сократить количество дорогостоящих белковых кормов животного происхождения до 2%. В низкопротеиновых рационах животные корма компенсируют синтетическими препаратами аминокислот. В таких кормосмесях лизина должно быть 0,72%, метионина – 0,53%. Особое внимание в рационе птицы необходимо уделять кальцию и фосфору. Несоблюдение оптимального соотношения этих элементов для взрослых кур (4–5:1) ведет к нарушению минерального обмена у птицы. В рационе кур 22–47-недельного возраста норма кальция составляет 3,1%, фосфора – 0,7%. Во вторую половину продуктивности кур дозу кальция в комбикорме увеличивают до 3,3–3,5. Последует учитывать, что с повышением температуры окружающей среды усвоение кальция организмом птицы снижается. В связи с этим в теплое время года количество минеральных веществ в рационе увеличивают на 10–15%.

Поскольку комбикормовые заводы вырабатывают комбикорма для птиц с содержанием кальция (мел) ниже установленных норм, то на птицефабриках дополнительно включают ракушку. Оптимальное соотношение мела и ракушки в рационах кур составляет 1:1.

Большую роль для сельскохозяйственной птицы играют витамины. Она остро реагирует на нарушение витаминного питания при использовании низкопитательных кормосмесей.

Особое значение имеет правильная организация кормления племенной птицы. Взрослым курам скармливают полнорационные гранулированные комбикорма. В период высокой яйценоскости кур кормят вволю. Затем кормление ограничивают на 7–10%. Сокращение корма после пика яйценоскости не оказывает отрицательного влияния на продуктивность кур. При этом возрастает экономия кормов. Для периодического контроля выделяют несколько групп кур (по 100 голов) из различных зон помещения, метят их и взвешивают ежемесячно. Это позволяет регулировать кормление в зависимости от ее состояния, возраста и продуктивности.

При составлении кормов, кормосмесей и поении птиц в основном расчеты составляются для кур. Кормление всех других сельскохозяйственных птиц осуществляется, в первую очередь, исходя из рациона для кур, но вносится коррективы с учетом особенностей конкретного вида. Выше составленные рационы для перепелок являются актуальными.

РОЛЬ ВОДЫ ПРИ КОРМЛЕНИИ ПТИЦ. Воду необходимо рассматривать как одной из существенных компонентов питания. Потребность в воде и к ее качеству, по различным факторам определить сложно. Особенно с учетом возрастных, половых факторов, и предназначения птиц для использования. Потребление воды молодыми птицами превышает потребление корма и зависит от многих факторов (качество корма, температура воздуха и воды, состояние организма и др.). Исходя из практики можем сказать, что на выживаемость цыплят существенное влияние имеет вода.

Взрослые птицы, в зависимости от влияния различных факторов, за сутки могут употреблять 200–3000 мл воды. При клеточном содержании употреблении воды может уменьшаться вдвое.

Длительное (более 12 часов) отсутствии питьевой воды отрицательно сказывается на рост и здоровье молодняка, а

также нарушается яйценоскость кур-несушек. При более длительном (более 30 часов) отсутствии питьевой воды появляется интоксикация, которая может привести к гибели птиц.

Желательно установить контроль за чистотой воды, т.к. недостаток или избыток минеральных веществ в составе воды отрицательно сказывается на состояние здоровья птиц, а при повышенных концентрациях загрязняющих веществ приводит к гибели их. Особенно чувствительны к качеству воды молодые индейки.

Примерные суточные нормы употребления воды птицами рассмотрены в таблице.

Таблица 10

Потреблении воды птицами в различных возрастных категориях (мл)

Возраст, дни	Бройлеры (цыплята)	Индейки (самцы)	Индейки (самки)
14	300-500	400-800	380-700
28	750-990	1150–1700	900-1200
56	1200-1500	2200–2800	1800–2200
112	1700-2000	3500-4000	2700-3000

Рассмотрим несколько факторов, серьёзно влияющих на употребление воды птицами. 1. Состав воды. 2. Возрастные изменения. 3. Повышенная температура воздуха. 4. Компоненты корма в рационе. 5. Температура употребляемой воды. Влияние состава питьевой воды. В зависимости от минерального состава количественные значения резко колеблется. При достижении половой зрелости птиц резко возрастает потребление воды и до окончания периода яйценоскости сильно не меняется. После прохождения пика яйценоскости водопотребление на стабильном уровне и изменение возраста особо не влияет на этот процесс. С повышением температуры воз-

духа увеличивается потребление воды, но не скачкообразно, а постепенно. Повышение содержания жиров, белков и минеральных компонентов в рационе птиц приводит к заметному росту потребления воды. При поение теплой водой, по сравнению с холодной потребление ее птицами снижается. Из практики известно, небольшое ограничение питьевой воды для птиц мясного направления существенного влияния не оказывает. Птицы яичного направления на такое ограничение заметно реагирует.

Формирование навоза птиц сильно зависит от количества употребленной воды, и при ее избытке фекалии жидкие. Это приводит к избытку влаги в подстилке, в результате цыплята плохо растут и яйца теряют товарный вид.

При особых случаях ограничение употребление воды до 30% от полной суточной нормы заметного влияния не оказывает. В то же время, если ограничение достигнет уровня 50% яйценоскость уменьшается на 16% и более, а также и весь каждого яйца снижается до 3 грамм.

ГЛАВА 3.
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ И МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ

Разведение перепелов для использования их яиц и мяса в качестве продуктов питания практикуется в ряде стран мира.

Мясо и яйца перепелов отличатся нежной консистенцией, сочностью, ароматом и хорошими вкусовыми качествами. Перепеловодческие хозяйства имеются в Узбекистане (Самаркандской, Ферганской и другие области), Беларуси (Витебской и Минской области), России (Московской, Калининградской, Омской, Тюменской и других областях), Украине (Одесской области). Возможности выращивания перепелов в домашних условиях, по сравнению с другими птицами легче. Из-за этого многие сельские жители содержат в своих хозяйствах для собственных нужд. В Эстонии создана популяция перепелов, яйценоскость которых в год составляет 306 яиц, живая масса – 170–200 г.

В хозяйствах нашей страны используются преимущественно перепела с серым оперением, различным у самцов и самок. У самцов оперение на груди коричневое, кожа в области клоаки розового цвета; у самок оперение светло-серое с крупными черными крапинками, кожа с синевато-серым оттенком. Поэтому самцов от самок можно отличить с 3-недельного возраста.

Выращивание молодняка и содержание взрослых перепелов

Выведенных перепелят оставляют в инкубаторе 12–15 ч, чтобы они хорошо обсохли. Затем их переводят в специальные клеточные батареи с электрообогревателями. Нормы плотности посадки следующие, голов/м^2: до 4 недель – 140, с 4 недель и до конца использования – 80–100.

Не позднее чем за 1-2 дня до приема молодняка температуру воздуха в подготовленном птичнике доводят до 25–27°С, а непосредственно в обогреваемом отделении клетки – до 35–36°С. Температурный режим поддерживают первую неделю на уровне 35–36°С, во вторую – 30–32°С, в третью – 25–26 С, затем ее снижают до 23–24°С. Влажность воздуха должна быть в пределах 60–70%.

До недельного возраста перепелят кормят из лотковых кормушек, затем – из желобковых, которые должны быть защищены специальными крышками от попадания в них молодняка. Фронт кормления определяют из расчета 1 см на голову. Свежая вода должна быть постоянно в поилках. При недостаче воды наблюдается большой отход молодняка. В первые две недели обычно используют вакуумные поилки. Для более взрослых применяют желобковые поилки. Фронт поения при постоянном доступе к воде должен быть не менее 0,15 см на перепеленка.

Световой режим до 3-недельного возраста круглосуточный, а в дальнейшем продолжительность его постепенно сокращают на 2 ч в неделю и доводят до 17 ч.

Рост и развитие перепелят контролируют взвешиванием ежедекадно (групповым способом). Среднюю массу сопоставляют с примерными нормативами по возрастным периодам.

Сохранность молодняка обычно составляет 90–95% в первый месяц жизни и 98–99% во второй.

В 7-недельном возрасте молодняк переводят в группу взрослого поголовья. Яичные перепела начинают яйцекладку в 5–6 недель, мясные – в 6–7. При правильном содержании и кормлении яйценоскость перепелов уже к 9-недельному возрасту достигает 70%.

В течение 8 месяцев интенсивность яйценоскости составляет 75–85%, после чего начинает постепенно снижаться. За год от несушки получают 250–280 яиц и более.

Таблица 11

Живая масса перепелят, г

Возраст, недель	Яичные			Мясные		
	совместное выращивание	раздельное по полу выращивание		совместное выращивание	раздельное по полу выращивание	
		самки	самцы		самки	самцы
1 день	6-7	-	-	8-10	-	-
2	20-25	-	-	35-45	-	-
3	55-60	-	-	70-80	-	-
4	-	85	75	-	135	120
5	-	95	85	-	160	145
8	-	120	110	-	200	160

В начале яйценоскости яйца весят 5–6 г, но уже к 2-месячному возрасту яйца достигают нормальной величины – 10–13 г.

Для получения пищевых яиц самок содержат без самцов, для получения инкубационных яиц их содержат совместно в соотношении 1:3 – 1:4.

В родительском стаде несушек используют до 9–10 месяцев, но для обеспечения высокой оплодотворенности яиц в возрасте 5–6 месяцев целесообразно производить замену самцов.

При проведении племенной работы самок содержат отдельно в индивидуальных клетках. Для спаривания самку подсаживают к самцу на 15 мин раз в 3 дня. Яйца от маточного поголовья на инкубацию собирают не более 10 дней. Оплодотворенность перепелиных яиц составляет 70–85%, выводимость – 80–95, вывод молодняка – 60–75%.

Кормят перепелов сухими комбикормами 2 раза в день из 22–25 г на голову в сутки. Один раз в неделю перепелам старше 4-недельного возраста дают мелкий гравий, а с начала яйценоскости – смесь гравия и ракушки в равных количествах (по 3 г на голову).

Содержание взрослых перепелов

Клетка для перепелов

В поилках постоянно должна быть чистая вода. Моют поилки и чистят клеточные батареи от помета ежедневно.

Перепела несутся ночью и рано утром, поэтому яйца собирают один раз в первой половине дня. Собранные яйца сортируют и упаковывают по 10, 20 или 50 шт. в картонные коробки с применением картонных решеток или прокладок между рядами. В торговые организации должны поступать яйца с чистой, цельной скорлупой и массой 10 яиц не менее 100 г.

Световой день у взрослых перепелов составляет 17 ч. Свет должен быть неяркий (35 лк). Для освещения используют лампы ЛДЦ-40 и 40–60 Вт. Температуру в помещении для взрослых перепелов поддерживают на уровне 20–22°С.

Откорм перепелов

Для откорма используют неплеменных самцов и отбракованных самок в 4-недельном возрасте, а также взрослую птицу после использования ее для получения яиц и специальные партии молодняка.

Откармливают перепелов в клетках со сплошными стенками, установленных в затемненном помещении, кормушки и поилки размещают вне клетки. Корм и воду перепела достают через продольные прорези в передних и задних дверцах. Клетка на 35 перепелов имеет ширину 760 мм, глубину 350. Клетки располагают в 5–7 ярусов. Можно использовать для откорма любые клеточные батареи.

Откорм продолжается 3–4 недели. Самцов и самок при откорме содержат в отдельных клетках. У хорошо откормленных перепелов на груди заметен слой подкожного жира, средняя масса 8-недельных яичных перепелов 110–120 г, мясных – 160-200 г. Корм раздают 3 раза в день, в среднем по 25 г на голову, добавляя 3–5% кормового жира или фосфатидов.

Перед убоем перепелов выдерживают без корма не менее 4–6 ч. В этот период им дают воду в неограниченном количестве. Наивысшая мясная продуктивность перепелов (отноше-

ние массы мяса к костям в тушке) отмечается в возрасте 7 недель и существенно не различается для самок и самцов.

Таблица 12.

Упитанность перепела

Участки тела птицы	Характеристика упитанности (низшие показатели)
Грудь	Мышцы развиты удовлетворительно. Кисть грудной кости может выделяться
Лонные кости	Концы лонных костей легко прощупываются. Подкожные жировые отложения отсутствуют
Живот	В нижней части живота у взрослой птицы и молодняка подкожные жировые отложения могут отсутствовать
Бедро	Мышцы развиты удовлетворительно, подкожный жир у молодняка и взрослой птицы отсутствует
Кожа	Цвет темно-розовый с сиреневым оттенком

Масса перепела, сдаваемого для убоя, должна быть не менее 100 г.

При возникновении разногласий в определении упитанности перепелов проводят контрольный убой всего спорного поголовья, если оно не превышает 300 голов, а при большем количестве такой птицы – 20% ее, но не менее 100 голов.

ГЛАВА 4.
АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Органы размножения самцов. Они состоят из семенников, канальцев, семяпроводов, придатков, семенных ампул (пузырьков) и органов совокупления.

У самцов всех видов птиц *два семенника*, которые расположены симметрично по обе стороны от средней линии возле переднего конца почек, вблизи надпочечников. Форма их овальная или бобовидная. Окраска беловатая или желтоватая.

Семенники – половые железы, в которых развиваются и созревают спермии. Каждый семенник имеет придаток, который заключен с ним в общую капсулу.

Зрелые семенники имеют многослойный эпителий, представляющий различные стадии сперматогенеза. Кроме того, на стенках семенников и в просветах канальцев находятся питающие клетки (клетки Сертоли), к которым прикрепляются сперматиды и сперматозоиды. Соединительная ткань межканальцевой стороны содержит интерстициальные клетки Лейдига и кровеносные сосуды.

Масса и размеры семенников зависят от вида, возраста, породы и физиологического состояния птицы. В период половой активности семенники, особенно у селезней и гусаков, увеличиваются во много раз.

Масса семенников у петухов яичных линий достигает 45 г, мясных линий – 70 г, у селезней в период половой активности – 50–70 г, у гусаков и индюков – 30–50 г.

Зрелые семенники имеют большие извитые канальцы с многослойным эпителием. От стенки канальца до просвета идут по порядку сперматогонии, сперматоциды первого порядка, сперматоциды второго порядка и сперматозоиды.

Самцы легких пород половой зрелости достигают значительно раньше, чем тяжелых пород. Зрелые сперматозоиды в

зависимости от индивидуальных особенностей и условий содержания и кормления у петухов яичных линий появляются в 9,5 – 24-недельном возрасте, у индюков – в 21–30, у селезней – в 20–25, у гусаков – в 25–35-недельном.

Придатки семенников развиты слабо. Они имеют продолговатую форму, желтоватого цвета и хорошо видны только в период половой активности. Состоит придаток из основного, центрального канала и множества боковых ответвлений. В отличие от самцов млекопитающих, у которых в придатке семенников происходит «дозревание» сперматозоидов, у птиц большинство образующихся в семенниках спермиев по пучкам канальцев, минуя придатки, поступают непосредственно в семяпроводы.

Семяпроводы представляют собой тонкие извитые трубочки. Придатки и семяпроводы изменяются в зависимости от состояния семенников. Если активность семенников увеличивается, то стенки семяпроводов становятся толще, а просвет шире, увеличивается и число извивов. Семяпроводы открываются в клоаку, перед входом в которую образуются небольшие расширенные утолщения (семенные пузырьки), заполненные обычно сперматозоидами.

Отверстия, которыми открывается семяпровод в клоаку, имеют небольшие утолщения, носящие название половых сосочков.

У самцов гусей и уток для совокупления имеется *половой орган*. Он имеет форму спирально скрученного, червеобразного тела, длина которого достигает 7–15 см. Наружная часть полового органа имеет остроконечные роговые возвышения, которые особенно выражены около желоба. По продольной оси полового органа проходит тяж, состоящий из эластичных волокон. Эрекция у самцов птицы в отличие от самцов млекопитающих происходит исключительно под действием поступающей в пенис лимфы.

ГЛАВА 4.
АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Органы размножения самцов. Они состоят из семенников, канальцев, семяпроводов, придатков, семенных ампул (пузырьков) и органов совокупления.

У самцов всех видов птиц *два семенника*, которые расположены симметрично по обе стороны от средней линии возле переднего конца почек, вблизи надпочечников. Форма их овальная или бобовидная. Окраска беловатая или желтоватая.

Семенники – половые железы, в которых развиваются и созревают спермии. Каждый семенник имеет придаток, который заключен с ним в общую капсулу.

Зрелые семенники имеют многослойный эпителий, представляющий различные стадии сперматогенеза. Кроме того, на стенках семенников и в просветах канальцев находятся питающие клетки (клетки Сертоли), к которым прикрепляются сперматиды и сперматозоиды. Соединительная ткань межканальцевой стороны содержит интерстициальные клетки Лейдига и кровеносные сосуды.

Масса и размеры семенников зависят от вида, возраста, породы и физиологического состояния птицы. В период половой активности семенники, особенно у селезней и гусаков, увеличиваются во много раз.

Масса семенников у петухов яичных линий достигает 45 г, мясных линий – 70 г, у селезней в период половой активности – 50–70 г, у гусаков и индюков – 30–50 г.

Зрелые семенники имеют большие извитые канальцы с многослойным эпителием. От стенки канальца до просвета идут по порядку сперматогонии, сперматоциды первого порядка, сперматоциды второго порядка и сперматозоиды.

Самцы легких пород половой зрелости достигают значительно раньше, чем тяжелых пород. Зрелые сперматозоиды в

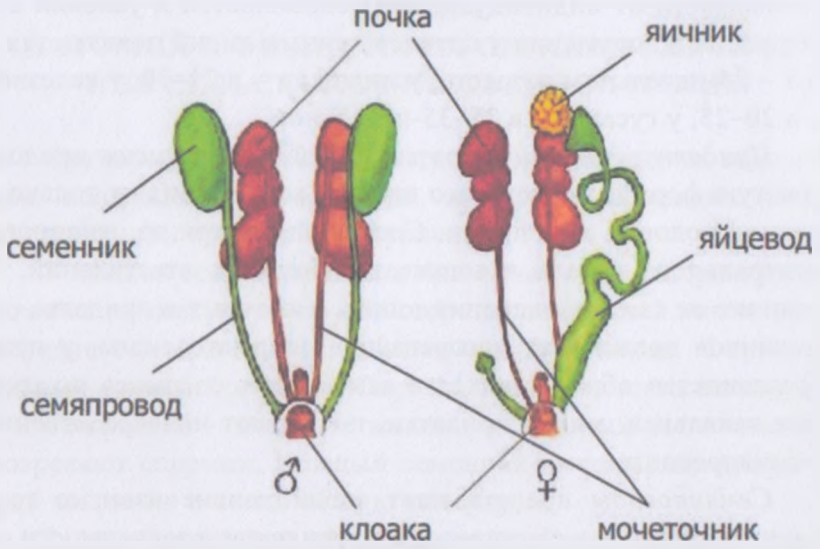
зависимости от индивидуальных особенностей и условий содержания и кормления у петухов яичных линий появляются в 9,5 – 24-недельном возрасте, у индюков – в 21–30, у селезней – в 20–25, у гусаков – в 25–35-недельном.

Придатки семенников развиты слабо. Они имеют продолговатую форму, желтоватого цвета и хорошо видны только в период половой активности. Состоит придаток из основного, центрального канала и множества боковых ответвлений. В отличие от самцов млекопитающих, у которых в придатке семенников происходит «дозревание» сперматозоидов, у птиц большинство образующихся в семенниках спермиев по пучкам канальцев, минуя придатки, поступают непосредственно в семяпроводы.

Семяпроводы представляют собой тонкие извитые трубочки. Придатки и семяпроводы изменяются в зависимости от состояния семенников. Если активность семенников увеличивается, то стенки семяпроводов становятся толще, а просвет шире, увеличивается и число извивов. Семяпроводы открываются в клоаку, перед входом в которую образуются небольшие расширенные утолщения (семенные пузырьки), заполненные обычно сперматозоидами.

Отверстия, которыми открывается семяпровод в клоаку, имеют небольшие утолщения, носящие название половых сосочков.

У самцов гусей и уток для совокупления имеется *половой орган*. Он имеет форму спирально скрученного, червеобразного тела, длина которого достигает 7–15 см. Наружная часть полового органа имеет остроконечные роговые возвышения, которые особенно выражены около желоба. По продольной оси полового органа проходит тяж, состоящий из эластичных волокон. Эрекция у самцов птицы в отличие от самцов млекопитающих происходит исключительно под действием поступающей в пенис лимфы.



Выделительная и половая системы птиц:
слева – мужская, справа – женская

У перепелов, индюков и петухов для совокупления имеется незначительный рудимент – *копулятивный орган* (фаллус), который в момент эрекции выпячивается из клоаки самца в виде небольшого лукообразного выступа. У самцов цесарок копулятивный орган удлиненный – 3–5 см. Сперма протекает по желобу.

Процесс развития мужских половых клеток – *сперматогенез* у птиц происходит так же, как у других позвоночных животных. Сперматогенез начинается с образования первичных зародышевых половых клеток – сперматогоний, характеризующихся округлой формой и присутствием сравнительно больших ядер. Различают четыре стадии сперматогенеза, в течение которых первичные зародышевые половые клетки – сперматогонии превращаются в зрелые спермии.

Сперматозоиды птиц отличаются от гамет млекопитающих меньшим объемом (9,2 мкм^3) и менее интенсивным мета-

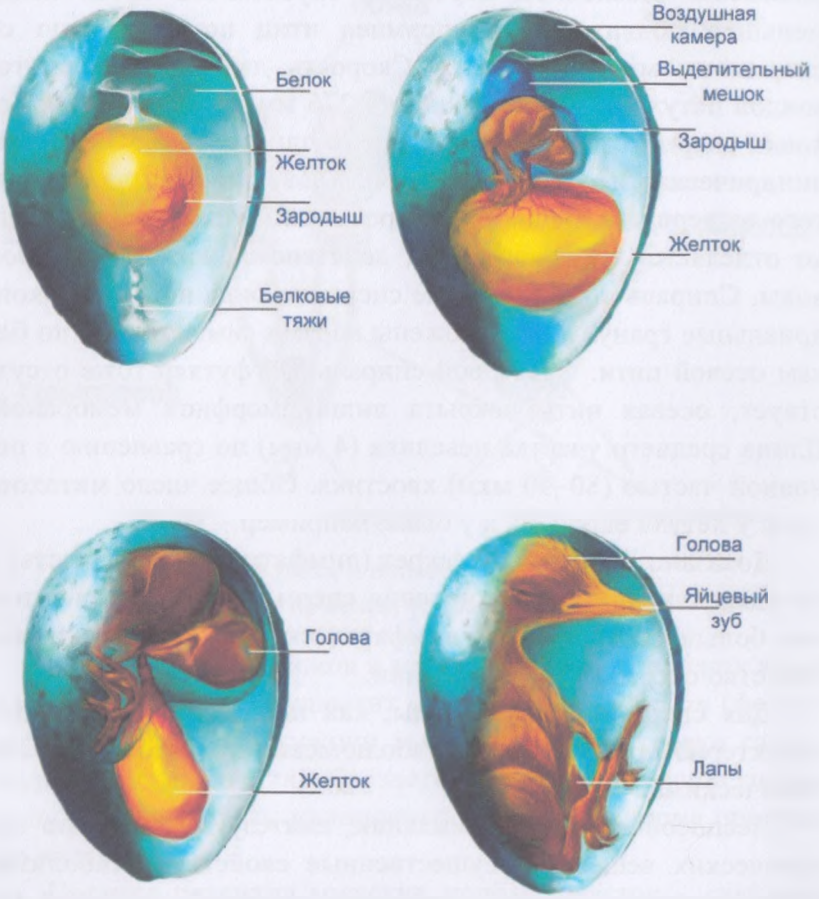
болизмом. Последнее, вероятно, обусловлено значительно меньшей подвижностью спермиев птиц по сравнению со спермиями млекопитающих. Скорость движения сперматозоидов петуха 61 мм/ч, баранов – 276 мм/ч, быков – 540. Головка сперматозоидов петуха очень длинная (12,5 мкм), цилиндрическая и состоит из хроматинового вещества, покрытого на вершине конической акросомой (2 мкм), которая легко отделяется от головки под действием дистиллированной воды. Спиральной нити в теле сперматозоида нет, а митохондриальные гранулы расположены парами симметрично по бокам осевой нити. Хвостовой спиральный футляр тоже отсутствует, осевая нить покрыта лишь аморфной мембраной. Длина среднего участка невелика (4 мкм) по сравнению с основной частью (80–90 мкм) хвостика. Общее число митохондрий у петуха около 30, а у быка, например – 80–85.

Доказано, что жидкий секрет (лимфатическая жидкость) – не идеальная среда для хранения сперматозоидов. Присутствие большого количества лимфатической жидкости снижает качество спермы при ее хранении.

Для сперматозоидов птицы, как и для млекопитающих, характерно преобладание катаболических процессов над анаболическими.

Неспособность к ассимиляции, синтезу, накоплению органических веществ – существенные свойства метаболизма сперматозоидов. Поэтому наиболее вероятной причиной гибели или снижения оплодотворяющей способности сперматозоидов является израсходование собственных энергетических ресурсов.

Для сперматозоидов птиц свойственно как аэробное окисление, так и гликолиз. Энергетический метаболизм происходит таким же образом, как и у млекопитающих. Редуцирующих сахаров в сперме перепелов немного – в среднем 31,7 (7,7–81) мг%.



Эмбриональное развитие птиц

Основной энергетический материал, обеспечивающий подвижность спермиев – глюкоза, интенсивность использования которой зависит от температуры хранения спермы. Так, если при температуре 0-2°С глюкоза используется за сутки хранения на 40%, а за двое суток – до 80%, то при температуре 22-24°С эти показатели соответственно равны 80 и 100%. При повышении температуры до 38–40°С глюкоза полностью используется в течение 1 ч хранения.

Сперматозоиды движутся благодаря наличию в их хвосте сократительного белка – спермозина.

Органы размножения самок. Они состоят из одного левого яичника и яйцевода.

Яичник – это орган, где образуются яйцевые клетки (желтки), обогащенные питательными веществами. У зародыша птиц закладывается два яичника, но затем в процессе развития правый вскоре атрофируется, а левый достигает своего полного развития. Снаружи яичник покрыт двухслойной (эпителиальной и соединительнотканной) оболочкой, под которой расположены зародышевые – фолликулярные клетки. По внешнему виду яичник напоминает виноградную гроздь. Каждая яйцеклетка свободно прикреплена к яичнику отростком или ножкой, соединенной с сосудистой и соединительной тканью яичника. Отростком она прикрепляется к дорсальной поверхности брюшной полости и крупным кровеносным сосудам.

Во время длительной яйцекладки яичники достигают максимальной массы и размера, а во время паузы они значительно уменьшаются. Так, у курицы в состоянии покоя масса яичника 2–4 г, а в активном состоянии 45–56. В период линьки масса яичника уменьшается до 6–8 г.

Яйцевод – орган, где формируется яйцо птицы. В яйцеводе живут и сохраняются спермии от осеменения до оплодотворения. Яйцевод представляет собой длинный извилистый орган, напоминающий трубку. Он расположен в левой стороне полости живота. Стенки яйцевода эластичны и очень изменчивы по размеру. Верхняя часть яйцевода (воронка) открывается в полость тела около яичника, но с ним не связана. Нижняя часть яйцевода открывается в клоаку. Длина яйцевода у несущих кур составляет 11–18 см, а диаметр – 0,4–7. Во время максимальной яйценоскости размеры яйцевода увеличиваются, достигая по длине 37–86 см, по ширине 6–10. Он

состоит из 5 частей: воронки, белковой части, перешейка, матки и влагалища.

Воронка имеет овальное отверстие диаметром 8–9 см, открывающееся в брюшную полость. Стенки воронки мышечными связками соединяются с брюшной стенкой. Эти связки очень эластичные и обеспечивают хорошую подвижность воронки. Благодаря такой подвижности воронка захватывает зрелые – самые крупные фолликулы из яичника после овуляции. В воронке происходит оплодотворение яйцеклетки сперматозоидом. На этом участке яйцо находится 15–20 мин.

Воронка заканчивается сильно суженной трубкой (шейка воронки), переходящей в белковую часть яйцевода.

Белковая часть – самый длинный отдел яйцевода (30–36,5 см). В этом отделе, постоянно функционирующем, секретируется белок яйца при прохождении по нему желтка (яйцеклетки).

Слизистый отдел собран в 15–25 основных продольных складках высотой 4–5 мм, толщиной 2,5 мм. В белковой камере за 3–3,5 ч формируемое яйцо обволакивается белком. За белковым участком яйцевода следует перешеек.

Перешеек – относительно короткий участок яйцевода (8–10 см). Он имеет сравнительно толстый слой кольцевых мышц. Здесь формируются подскорлупные оболочки яйца. Перешеек без четких границ переходит в матку.

Матка – наиболее широкий участок яйцевода, имеющий небольшую длину (8–10 см). Матка имеет толстый слой продольной и кольцевой мускулатуры. Ее слизистая оболочка собирается в складки, благодаря чему во время прохождения яйца она может расширяться. В нижнем конце матки имеется сильное мышечное кольцо-сфинктер. В матке образуется скорлупа яйца. Канал шейки матки не только принимает участие в формировании яйца, но и является местом скопления и хранения спермиев.

Влагалище – конечный участок яйцевода. Длина его 3,5–5 см у кур и индеек и 4–8 см у гусей и уток. Оно имеет хорошо развитый слой кольцевых мышц. Внутри влагалище выстлано слизистой оболочкой, образующей низкие, узкие, гребнистые складки.

Оплодотворение

Оплодотворение – сложный биологический процесс, сущность которого состоит в слиянии мужских и женских половых гамет и создании зиготы – новой клетки, которая имеет двойное хромосомное число и дает начало новому организму. Этот процесс происходит чаще всего в верхней трети яйцевода.

Продвижение сперматозоидов птицы в яйцеводе происходит в результате отрицательного давления, создаваемого сократительной деятельностью яйцевода. Если через 20–25 мин после овуляции встреча половых клеток и оплодотворения не происходит, то яйцеклетка утрачивает способность к оплодотворению в результате необратимых изменений в ее цитоплазме.

Установлено, что для оплодотворения одного яйца курицы необходимо ввести в половые органы самки от 0,75 до 2,5 млн активных сперматозоидов. При взаимодействии спермиев с яйцеклеткой вначале происходит разрыхление прозрачной оболочки под воздействием лизирующих ферментов, выделяемых спермиями. Затем происходит проникновение до 400 (в среднем 20–60) спермиев, большинство из которых остается в желтой оболочке, где подвергается резорбции, и только ядро одного спермия сливается с ядром яйцеклетки.

Одна из отличительных особенностей домашних птиц – сохранение в течение довольно длительного периода оплодотворяющей способности спермиев в репродуктивных органах самок. После прекращения естественного или искусственного осеменения, по наблюдениям немногих исследователей, куры несут оплодотворенные яйца 12–16 дней, утки – 6–8, гуси –

9–10, индейки – 35–40, цесарки – 8–10 дней. Известны случаи более длительного периода кладки оплодотворенных яиц: у кур – 35 дней, индеек – 90, гусынь – 17, уток – 15, у цесарок – 20 дней.

В то же время сперматозоиды птиц в отличие от половых клеток млекопитающих сравнительно быстро теряют оплодотворяющую способность вне организма. Основным местом хранения сперматозоидов многие исследователи считают крипты маточно-влагалищного соединения. Однако спермии распределяются в различных участках яйцевода неравномерно. Предполагают, что спермии из желез маточно-влагалищного участка (шейки матки) поступают в просвет яйцевода в определенные моменты суточного цикла овуляции и продвигаются вверх по яйцеводу с различной скоростью, поэтому они присутствуют во всех отделах яйцевода в течение всего овуляторного цикла. Обнаружение в дистальной части воронки и в проксимальной части белкового отдела наиболее многочисленной популяции спермиев указывает на роль этих участков яйцевода как дополнительных хранилищ спермиев.

В продвижении сперматозоидов по яйцеводу определенную роль может играть pH слизистой яйцевода. У кур и индеек pH изменяется в зависимости от стадии формирования яйца или суточных изменений секреторной активности слизистой оболочки яйцевода и ионного состава секретов.

Отбор и использование самцов-производителей

У самцов птицы проявляется большая индивидуальная изменчивость по показателям количества и качества спермы (объем, концентрация спермиев, их активность, количество живых и мертвых, патологических форм и т.д.).

Установлено, что многие качественные показатели спермы, а также ее объем хорошо наследуются потомками. Поэтому отбор самцов-производителей по показателям их спермы – важный фактор для улучшения племенных качеств птицы.

Самцов для использования в искусственном осеменении отбирают от высокопродуктивных здоровых родителей. Особое внимание при этом обращают на крепость конституции, выраженность вторичных половых признаков, а для мясных видов – на живую массу.

Оставляют самцов, удовлетворяющих требованиям стандартов для контрольной линии.

Первый отбор производят в возрасте, недель: петухов мясных линий и селезней – 7–8, петухов яичных линий – 5–6, гусаков – 9, цесарей – 10 и индюков – 17. При этом оставляют такое количество особей, которое требуется для естественного спаривания данного вида птицы.

Таблица 13.

Объем и качество спермы самцов-производителей, рекомендуемых для искусственного осеменения

Самцы	Объем эякулята, $см^3$	Концентрация сперматозоидов, млрд/$см^3$	Количество подвижных сперматозоидов, %
Петухи	0,4	3,0	80
Индюки	0,2	6,0	75
Селезни	0,2	3,8	75
Гусаки	0,3	0,8	70
Цесарки	0,01	3,0	75
Перепела	0,1	2,5	80

Второй раз самцов отбирают в период наступления их половой зрелости в возрасте, недель: петухов мясных линий и селезней – 21, петухов яичных линий – 17, индюков, гусаков и цесарей – 30. Кроме племенных достоинств, экстерьера и массы учитывают реакцию производителей на массах, состояние половых органов при этом и появление спермы. Третий, окончательный, отбор проводят за 10–15 дней до начала применения искусственного осеменения. При этом основное

внимание уделяют их спермопродукции. Учитывают три эякулята, полученных от самцов с 2-дневным интервалом.

Кроме стерильных и малопродуктивных производителей, отбраковке подлежат особи, не реагирующие на массаж или имеющие слишком буйных нрав. Количество самцов-производителей для искусственного осеменения определяют из расчета: на петуха 40–50 кур, на индюка 25–30 индеек, на селезня 15–20 уток, на гусака 10–15 гусынь и на цесаря 10–15 цесарок. Кроме того, в хозяйстве оставляют 15–20% резервных самцов, у которых активных сперматогенез вызывают в период интенсивной линьки у основного стада самцов.

ГЛАВА 5.
НЕДОСТАТОК МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ПЕРЕПЕЛОВ

КАЛЬЦИЙ (Са) участвует во многих жизненно важных процессах организма. Са необходим для построения скорлупы яиц, клюва и когтей, нормального функционирования нервной системы, поперечнополосатой и гладкой мускулатуры, свертывания крови, активации ферментов и гормонов. Оптимальное соотношение Са и Р в организме среднем 1,25:0,7, но оно может меняться в зависимости от состояния здоровья птиц, темпов их роста и продуктивности, в том числе яйценоскости. После отложения птицей 6 яиц на формирования скорлупы потеря Са из скелета составляет 40%. Наибольшая часть его изымается из ребер грудной и бедренной кости.

При снижении Са в крови отмечается уменьшение общего белка, возникает ацидотическое состояние, истощение, анемия и тетания. Грудная, бедренная кость и ребра истончены, ломкие (остеопороз). Избыток Са в рационе снижает поедаемость корма, переваримость жиров, нарушает обмен фосфора, магния, железа, марганца, йода. Длительный избыток вызывает гипертрофию щитовидной железы, что завершается повышением основного обмена веществ и истощением.

С лечебно-профилактической целью при недостатке Са в качестве минеральной подкормки дают мел, ракушки, углекислый кальций. Много Са в зеленых листьях растений, капусте, морковки, мало в отрубях, корнеплодах.

Превышение нормы Са в рационе способствует укреплению прочностей костей у растущих цыплят, но снижает эффективность использования корма и прирост живой массы. Это, возможно, обусловлено влиянием Са на кислотность кишечника. Замедление роста цыплят, которым скармливали рацион с большим содержанием Са, может быть связано со снижением количества других минеральных веществ. Пре-

вышение дозы Са в рационе растущих цыплят допустимо, если одновременно в нем содержится больше, чем обычно, прочих минеральных веществ.

ФОСФОР (Р) в организме птиц чаще находится в связанном состоянии, но участвует во многих обменных процессах. При недостатке Р в рационе птиц нарушается обмен Са и развивается остеопороз, снижается яйценоскость, истончается скорлупа яиц и ухудшается выводимость цыплят.

Дефицит Р у индюшат сопровождается слабостью ног, искривлением костей и размягчением клюва.

В возрасте до 20 недель смертность птиц достигает 13%. У взрослых индеек снижается яйценоскость и выводимость индюшат. У гусят при недостатке Р отмечается задержка развития и рахит.

С лечебно-профилактической целью в рацион птиц вводят дикальцийфосфат, природные фосфаты, костную муку, обесфторенные фосфаты. Содержание фтора в кормосмеси не должно превышать 0,6%.

НАТРИЙ (Na) и ХЛОР (Cl) тесно взаимосвязаны, поэтому обусловленная ими патология рассматривается как нарушение обмена поваренной соли. Na обычно содержится в кормах в достаточном для организма количестве, поэтому заболевания, обусловленные его дефицитом, возникают как дефицит нарушения резорбции Na в желудочно-кишечном тракте птиц.

Недостаток в организме Cl встречается при скармливании птице антибиотиков в виде калиевых и натриевых солей.

При недостатке Cl замедляется развитие цыплят, возможны спастические явления и параличи. При остром дефиците Cl смертность до 54%.

При недостатке Na задерживается рост цыплят, у взрослых кур снижается яйценоскость и масса яиц, ухудшается качество скорлупы, возможен каннибализм (расклев).

Проявление случаев каннибализма или расклева

КАЛИЙ (К) особенно необходим молодняку. Нормальное содержание К в корме 0,4–0,5%.

МАГНИЙ (Mg) до 70% находится в связанном состоянии в составе костей. Через 4–5 дней после начала содержания цыплят на рационе без магния отмечается потеря аппетита, задержка в росте, нарушение оперяемости, аритмия, тремор, атаксия. Появляются некоординированные движения, конвульсии, и затем следует неоперяемость, у уток отложение Са в почках и сердце. У птиц неестественное положение головы, она может быть закинута на спину, под туловище или вытянута вперед.

Патология сильнее выражена при недостатке Са.

Потребность магния, поступающего в организм с кормом, составляет: у взрослых птиц 0,02–0,04%, у цыплят 0,05%.

Превышение в рационе количества магния приводит к дефициту в организме Са.

При наличии в рационе магния более 7% у цыплят развивается перозис и рахит, у кур отмечается повышенная возбудимость, диарея, снижение яйценоскости, снесение тонкоскорлупных яиц.

СЕРА (S) участвует в реализации многих обменных процессов. В организме основное количество серы связано с аминокислотами цистином и метионином. Недостаток серы сопровождается плохой оперяемостью, нарушением формирования хрящей скелета.

ЖЕЛЕЗО (Fe) – наиболее необходимо растущему организму, участвует в процессе кроветворения, в использовании Са и Р. При недостатке железа отмечается анемия гребня и сережек, патологоанатомически находят увеличение в размере и светло-коричневое кровоизлияний. Селезенка бледная, уменьшена.

Потребность в железе для птиц 20–60 мг/кг корма. Железо широко распространено в природе, его количество в земной коре составляет 5%. При передозировке железа более 250 мг/кг корма молодняка плохо развивается, в мышечных тканях желудке находят эрозии.

МЕДЬ (Cu) в традиционных кормовых рационах находятся в достаточном для птиц количестве. Потребность птиц в меди составляет 2,0–8,5 мг/кг корма. При недостатке меди молодняк отстает в развитии. Отмечается анемия слизистых оболочек, дерматозы (шелушение эпидермиса), реже депигментация перьев, перозис, утолщение хрящевой зоны костей.

У индюшат встречаются многочисленные подкожные кровоизлияния. При получении птицей рациона с содержанием меди более 300 мг/кг корма наблюдается зеленовато-голубая окраска зоба, гиперемия и эрозии слизистой оболочки железистого желудка, язвы под кутикулой мышечного желудка.

ЦИНК (Zn) является одним из компонентов ряда ферментов (дегидрогеназы, пептидазы, эстеразы) или выполняет

функцию активатора ферментов (лецитиназы, аргиназы, некоторых пептидаз и др.). В организме птиц цинк выполняет структурную и каталитическую функции, стабилизирует структуру ряда макромолекул. Помимо витамина Е цинк играет определенную роль в функционировании клеточных мембран и поддержании их целостности. Цинк широко распространен в компонентах, входящих в рацион птиц, а в случае использовании кормушек, поилок и другого оборудования птичников, изготовленного из цинка, его дефицит встречается редко. Потребность птиц в цинке возрастает при избытке в рационе кальция и при повышенной яйценоскости, а также зависит от соотношения различных компонентов рациона.

При недостатке цинка в организме млекопитающих тормозится синтез ДНК, снижается активность тимидинкиназы и ДНК-полимеразы, ухудшается клеточный иммунитет. У цыплят отмечается нарушение функций эпителия желудочно0кишечного тракта, задержка развития молодняка, дерматозы (шелушение эпителия), кровоизлияние в подкожной клетчатке, плохая оперяемость молодняка и депигментация пера, возможен перозис. Наблюдается замедление формирование яичников и семенников, у несушек – снижение яйценоскости, ухудшение (истончение) скорлупы яиц, повышенная эмбриональная смертность. У эмбрионов развивается искривление позвоночника, уродство головы, отеки, аномалии развития головного мозга, глаз и прочих органов. Недостаток цинка оказывает депрессирующее влияние на функцию тимуса, снижает активность системы комплимента, обуславливая инактивацию ее компонентов и ограничивая формирования стабильных комплексов комплемента. Цинк необходим для поддержания оптимальной концентрации витамина А в плазме крови. В свою очередь, витамин А регулирует поступление цинка в организм. К избытку цинка в рационе цыплят более толерантны, чем млекопитающие.

Потребность в цинке успешно восполняется за счет поступления кормов животного происхождения. В 1 г рыбной муки содержится 76–112 мг цинка, в 1 г мясной муки 72–98 мг, люцерновой 23,8–34 мг, пшеничной – 15,4-38 мг. Для профилактики цинковой недостаточности в рацион включают 12 мг сульфата цинка на 1 кг комбикорма. Бетацинол (см. гиповитаминоз А) рекомендуют давать 1 раз в день с водой в течение 7 дней в дозе: цыплятам 2,5–3,9 мл/1000 голов, курам – 25–35 мл/1000 голов. Через 10–15 дней курс применения препарата можно повторить.

Антагонистом цинка является медь. Даже незначительная передозировка меди (250 мг/кг корма) может стать причиной гибели птицы.

ЙОД (J). В организме птиц находится, в основном, в щитовидной железе, у несушек – в яичниках. Потребность птиц в йоде зависит от возраста, темпов роста организма, функционального состояние желез внутренней секреции. Потребность в йодированной поваренной соли, поступающей с кормом (в мг/кг), составляет: для цыплят 0,3, кур-несушек 0,5, фазанов и перепелов 0,3. Введение в рацион калия йодида в дозе 20 мг на 1 кг корма повышает яйценоскость кур и снижает случаи желточного перитонита. Оптимальной дозой калия йодида для цыплят является 0,2 мг, для кур – 5,0 мг в сутки. Из кишечника йод поступает в кровь в форме йодида. Йод необходим для нормального развития эмбриона. При недостатке йода птицы истощены, имеют плохое, часто депигментированное оперение, выводимость и темпы роса молодняка низкие, отмечаются дистрофические изменения в яйцеводе.

МОЛИБДЕН (Mo) – в виде его солей легко всасывается в кишечнике птиц, но этому могут препятствовать некоторые вещества (соевый протеин).

Потребность птицы в молибдене составляет 0,11–0,24 мг/кг корма. В организме молибден находится в связанном

состоянии с флавопротеинами. Выделение молибдена происходит, как правило, через почки.

При недостатке молибдена замедляется рост молодняка, снижается живая масса взрослых птиц, ухудшается качество оперения, развиваются дерматозы, сыпь на коже бедра и пояснице, патологии бедренных костей.

МАРГАНЕЦ (Mn) необходим птице для нормальной функции желез внутренней секреции. Потребность в марганце составляет (мг/кг корма): для цыплят – 50, для кур – 30. Содержание цыплят и кур на рационе с дефицитом марганца сопровождается истощением, атаксией, задержкой развития скелета и хрящей. Птицы часто стоят, широко расставив ноги, встречаются перозис и деформация трубчатых костей, скорлупа яиц истончена, молодняк развивается плохо. Снижается яйценоскость и выводимость цыплят.

КОБАЛЬТ (Co) необходим для кроветворения и других функций организма. При его недостатке отмечается снижение аппетита, уменьшается количество гемоглобина и развивается анемия, нарушается функция щитовидной железы, возникает ломкость пера, снижается яйценоскость.

ХРОМ(Cr) важен для жизнедеятельности организма птиц. При его недостатке замедляется рост молодняка, нарушается плотность скорлупы, встречаются конвульсии и судороги.

СЕЛЕН (Se) – микроэлемент широко спектра действия, по характеру подобен витамину Е. Обычно его содержание в рационе должно быть 0,2–0,3 мг/кг корма, но потребность в селене значительно меняется в зависимости от рациона и качества отдельных его компонентов. Типичным для недостатка селена является кормовая (алиментарная) энцефаломаляция. Обычно она возникает при 100-кратной недостаточности селена в рационе. Селеновой недостаточности сопутствует экссудативный диатез в виде выпота желтоватой или зеленоватой вязкой жидкости в подкожную клетчатку затылка, бедра, живота. Иногда диатез принимает геморрагический характер.

Печень увеличена. Развивается беломышечная болезнь, особенно у индеек и уток, оперение плохое. Встречается опухание суставов, нарушение формирование хрящей, птицы стоят, широко расставив ноги, передвигаются с трудом.

В организме птиц макро- и микроэлементы находятся в сложном синергетическо-антагонистическом взаимоотношении. Большое значение имеет количественное соотношение микроэлементов. Например, при повышенном содержании молибдена в кормах развивается недостаточность меди. Даже в малых дозах мед и марганец обладают разными нейротропным действием, марганец увеличивает возбудимость периферической и центральной нервной системы, а медь угнетает. Имеется биологический антагонизм между молибденом и медью, молибденом и фтором, кобальтом и магнием, хромом и йодом, медью и цинком. При введении в организм меди отложение Са увеличивается в 12–22%, Р – до 11–15%.

Физиологический синергизм хорошо выражен в процессе кроветворения, в котором участвуют кобальт, марганец, цинк, железо, медь, никель. Кобальт, железо, медь усиливают образование гематитина и глобина, способствует увеличению живой массы птиц. Марганец, кобальт, медь, железо, цинк и йод стимулируют сопротивляемость организма к заболеваниям. Рост и развитие птиц улучшает кобальт, медь, марганец, цинк. Очень важно физиологически обусловленное количественное соотношение микроэлементов. Например, в цельной крови соотношение кобальта, меди, цинка и железа составляет 1:22:127:10000.

ГЛАВА 6.
ГИПОВИТАМИНОЗЫ ПТИЦ

Гиповитаминоз А

Гиповитаминоз А (*Hypovitaminosis A*, недостаточность ре-
тинола) – хронически протекающая болезнь, возникающая в
результате недостатка или отсутствия в организме птицы ви
тамина А и его провитамина – каротина. Витамин А в естест-
венных условиях существует в трех активных формах, в виде
ретинола, ретиналя и ретиноевой кислоты. Зеленые растения
содержат не витамин А, а его предшественника (провитамин)
– каротина, являющийся основным естественным источником
витамина в рационах птиц. Максимальной биологической ак
тивностью обладает бета-каротин, превращающийся в слизи
стой оболочке кишечника в витамин А путем биохимических
реакций с участием двух ферментов: бета-каротин-15'15
диоксигеназы, катализирующей разрыв бета-каротина по цен
тральной двойной связи на две молекулы ретиналя., и фермен
та ретинальдегид-редуктазы, восстанавливающей ретиналь в
ретинол. Прохождение витамина А, содержащегося в корме
через слизистую оболочку кишечника птиц происходит с по
мощью цинкосодержащего белка. Цинк также усиливает
функцию витамина А, а витамин А в свою очередь регулирует
поступление цинка в организм. Проникнувшей в клетки слизи
стой оболочки кишечника ретинол, в свою очередь повторно
этерифицируется с помощью высокомолекулярных жирных
кислот. Синтезированные эфирные формы ретинола попадают
в лимфу и затем циркулирует в крови и, достигает печени, де
понируется в ней и в других паренхиматозных, а также в не
паренхиматозных органах (в том числе в половых). Мобилиза
ция депонированных в печени запасов ретинола происходит за
счет связывания со специфическим транспортным белком
(ТБП), синтезированным в печени, а затем с преальбумином
Последовательность метаболизма каротинов менее известна
но, находясь в крови, они связаны в единый комплекс с низ

комолекулярным липопротеидом. Витамин А участвует в процессах фоторецепции, регуляции пролиферации, диффенцировки и биосинтетической активности эпителиальных клеток. В организме птиц ретинол превращается в ретинол-фосфат, транспортирующий остатки маннозы и галактозы, участвующих в синтезе гликопротеидов и мукополисахаридов (гликозаминогликанов), необходимых для нормальной пролиферации и роста эпителиальных клеток, а затем выполнения ими секреторной функции.

Витамин А играет ведущую роль в создании поддержании целостности и функциональной активности естественных, самых значительных барьеров между организмом и внешней средой, выполняющих не только механически-защитную роль, но и иммунную, таких как: кожа, слизистые оболочки, покрытые эпителием, продуцирующим различные секреты, в том числе факторы местного иммунитета.

Многократно установлено, что дефицит витамина А и следующая за ним морфофункциональная недостаточность эпителия, а тем более его метаплазия, предрасполагает к развитию бактериальных, вирусных и паразитарных болезней.

Недостаток витамина А провоцирует инволюцию фабрициевой сумки, селезенки, тимуса.

Этиология. Гиповитаминоз А экзогенного происхождения возникает при недостатке или отсутствии в кормах витамина А или каротина, особенно при зимне-весенний истощении его запасов в организме, особенно в печени птицы. Эндогенный гиповитаминоз А проявляется при патологии желудка и кишечника, в том числе инфекционной и паразитарной этиологии, сопровождающихся недостаточным усвоением витамина А и каротина.

Гиповитаминоз А чаще встречается у молодняка, а также высокопродуктивных несушек. В экспериментальных условиях авитаминоз А удается воспроизвести при наличии его в корме в дозах в 4–5 раз меньше минимальных, встречающихся в хозяйстве. Присутствие витамина А в основном рационе в

количестве 7–8 млн. ИЕ/т достаточно, чтобы его запасы в яйце гарантировали потомству удовлетворение в витамине как минимум в течение первых 10 дней жизни (в рационе обычно 10–15 млн. ИЕ/т витамина А). усвоение витамина А из корма начинается у цыплят с первого дня жизни. Гиповитаминоз А у птиц любого возраста может возникнуть даже при его достаточном количестве в корме и наличии запасов в печени, но при длительном белковом голодании, когда в организме прекращается синтез белкового носителя витамина А. При восстановлении белкового питания проявление гиповитаминоза прекращается. Каротиноиды, наряду с основной функцией, превращением в витамин А, действуют как фотопротекторы, индуцированные окислителями, генотоксическими веществами, рентгеновским и ультрафиолетовым излучениями. Каротиноиды поддерживают стабильность генома и увеличивают резистентность организма к мутационным и канцерогенным воздействиям, стимулируют контактное взаимодействие клеток, участвуют в регуляции экспрессии гена коннексина-13. Каротиноиды способствуют экономичному расходованию антиоксидантных витаминов и ферментов, обладают антистрессовым свойствами. Недостаток витамина А отрицательно сказывается на формировании гуморального иммунитета, что подтверждается низким уровнем выработки антигемагглютинирующих антител (иногда более чем на 40%) в ответ на введение некоторых антигенов.

Включение в рацион больших доз витамина А (20–25 млн. ИЕ/т и более) сопровождается нарушением всасывания каротиноидов в кишечник.

Продукты окисления жиров разрушают каротиноиды как в корме, так и в организме, особенно при недостатке витамина Е и антиоксидантов.

Нитриты, находящиеся в кормах, на 40% уменьшают количество витамина А и каротиноидов в яйце.

При афлотоксикозе уровень каротиноидов в крови снижается на 70%.

Гиповитаминоз А сопровождается нарушением окислительно-восстановительных процессов, что повышает клеточною проницаемость, вызывает метаплазию, а в тяжелых случаях кератинизацию эпителия. Морфофункциональная патология эпителия приводит к ухудшению барьерной функции слизистых оболочек и, в сочетании со снижением активности фагоцитов, создает великолепные условия для развития инфекционных заболеваний.

При гиповитаминозе А уменьшается скорость ресинтеза родопсина, участвующего в формировании зрительного восприятия и развития одного из первых симптомов авитаминоза А – куриной или «ночной» слепоты (гемаралопии).

Дефицит витамина А снижает костномозговое кроветворение, процесс эндхондрального окостенения у молодняка, провоцирует повышенный распад нуклеопротеидов, и одновременно поражение эпителия почек, ухудшает выведение из организма уратов, что завершается развитием мочекислого диатеза, увеличением количества мочевой кислоты в крови в 5–10 раз.

Клинические признаки. При недостатке витамина А у несушек в инкубационном яйце, признаки гиповитаминоза у потомства появляются в конце первой недели жизни. У молодняка, выведенного из полноценных по витамину А яиц, но испытывающих его недостаток в период роста, признаки гиповитаминоза появляются на 45–50 день жизни. Наблюдается взъерошенность оперения, сонливость, замедление или прекращение роста, нарушение координации движения, конъюнктивиты, истечение серозной жидкости из носовых отверстий, истощение. У взрослых кур и индеек убедительные признаки заболевания начинают проявляться после 2–5 месяцев скармливания кормов с дефицитом витамина А. развивается «куриная слепота», при тяжелом течении, на поздних стадиях болезни – сухость слизистых оболочек и роговицы глаза, слезотечение, помутнение и изъязвления роговицы (ксерофтальмия), иногда прободение роговицы, фиброзное воспаление

глаза. У птиц отмечается взъерошенность оперения, ухудшение аппетита, слабость, уменьшение, вплоть до прекращения яйцекладки, чаще встречается кровяные включения в яйцах, снижается оплодотворенность яиц и выводимость птенцов. У самцов наблюдается задержка развития гребня, угнетается сперматогенеза и ухудшается оплодотворяющая способность спермы, увеличивается масса семенников.

У молодняка, полученного от родительского стада, неблагополучного по витамину А, признаки патологии могут закладываться еще в процессе эмбрионального развития и проявляется сразу после вывода или к концу первой недели жизни. Кроме вышеприведенной патологии, для гиповитаминоза А у птиц всех возрастов характерен мочекислый диатез. Но он развивается, когда в организме полностью истощены запасы витамина А. Уровень мочевой кислоты в крови повышается, если норма витамина А ниже 6 млн. ИЕ/т корма.

Патоморфология. Начальной стадии болезни характерна бледность гребня, сережек, слизистых оболочек, тусклость и ломкость перьев, бледность, гиперкератоз (огрубение) кожи, особенно на ногах. Затем развивается ксерофтальмия, фибринозное воспаление глаз, в тяжелых случаях кератомаляция и панофтальмит. На слизистой оболочке дыхательной и пищеварительной систем появляется слизистые и творожистые наложения и белые узелки до 2 мм в диаметре, небольшие язвы. В просвете желез встречаются скопление клеточного детрита. Отмечается висцеральный мочекислый диатез, в том числе с развитием гидронефроза, нефросклероза с отложением уратов в почках и развитие подагры в виде деформирующих артрозов.

Диагностика. Проводится с учетом клинических, патоморфологических признаков болезни, результатов биохимических исследований печени, крови, желтков яиц, кормов на содержания витамина А и каротина, дифференциация авитаминоза А от оспы, инфекционного ларинготрахеита, респираторного микоплазмоза и других инфекционных заболеваний.

Содержание витамина А в мкг в 1 г печени составляет: у суточных цыплят 20–30; у 10-дневных 40–60; 30-дневных 100–150; 60–120-дневных 200–300; у взрослых кур 300–350.

У суточных индюшат мкг в 1 г печени: 40–50; у 10-дневных 100–150; у 30-дневных 200–250; 120-дневных 300–400; у индеек старше 2 лет 250–300.

Количество витамина А и каротина в мкг в г средней пробы желтка яиц у различных видов птицы составляет: у кур 8–10 витамина А и, соответственно каротина 15–20; у индеек 9–12 и 10-20; у уток 10–20 и 15–40; у гусей 12–20 и 18–40.

Наличие в 1 г печени кур 5,9 мкг каротина и отсутствие витамина А наблюдается при предклинической и клинической формах авитаминоза.

Лечение и профилактика. Используется концентрат витамина А, аквитал, раствор ретинола в масле, раствора аксерофтола, дафасол, тривитамин, рыбий жир.

Масляный раствор ретинола ацетата вводят курам внутримышечно в дозе 0,2 мл.

Раствор ретинола ацетата используется в виде аэрозоля по следующей прописи: ретинол ацетат 5,0–10,0 мл, дистиллированная вода 1000,0 мл, глицерина 100,0 мл на 100 м^3 птичника.

Аксерофтол палмитицин масляный раствор применяется в виде аэрозолей, распыляя в присутствии птицы из расчета 25,0–50,0 на 100 м^3 птичника.

Бетацинол комплексный препарат, состоящий из бета-каротина – 2%, альфа-токоферола ацетата – 5–8 мкг/г и аскорбината цинка – 2,5% (с содержанием цинка – 0,6%). Представляет собой кирпично-красного цвета жидкость со слабым специфическим запахом. Бетацинол хорошо растворим в воде благодаря наличию в его составе пищевых эмульгаторов, которые одновременно улучшают усвоение жирорастворимых витаминов и жиров, а также самого комбикорма. Бетацинол рекомендуется применять в течение 7–10 дней для цыплят в дозе 2,5–3,0 мл/1000 голов, 1 раз в день с питьевой водой, для

кур в дозе 25–35 мл/1000 голов. Через 10–15 дней курс приме-
нения препарата можно повторить.

Для профилактики гиповитаминоза А в рацион цыплят включают травяную муку в количестве 8%. В 1 г травяной муки высшего качества, приготовленной из луговых трав, содержится до 220 мг каротина, 23–35 рибофлавина, комплекс фолиевой кислоты 5–6, тиамина 5–7 мг.

Гиповитаминоз Д

Гиповитаминоз Д (*Hypovitaminosis D*, недостаточность кальцийферола, рахит) – хроническая болезнь, проявляющаяся нарушением общего и особенно фосфорно-кальциевого обмена веществ. Существует два природных витамина Д: эргокальциферол (витамин Д2) и холекальциферол (витамин Д3), являющиеся производными стеролов. Присутствие их в молекулах двойных связей, обуславливает наличие у них множества изомеров. Витамин Д3 в организме птиц активнее в 30–40 раз. Витамин Д в естественном состоянии находится в рыбьем жире (особенно много в нем витамина Д3), в печени млекопитающих, желтке яиц, молоке, в растительных кормах, облученных ультрафиолетовыми лучами, о многих грибах (много витамина Д2). Всасывание в кишечнике и попадание в систему кровообращения витаминов Д происходит при участии желчных солей и аминокислоты лецитина. Много эндогенного витамина Д3, синтезируется в коже птиц из его предшественника – 7-дегидрохолестерола, а затем переносится специальным белком – глобулином к месту участия какой-либо биохимической реакции или в мышечную и жировую ткань для депонирования. Витамин Д3 начинает оказывать свое влияние на ткани мишени только через 10–15 часов после введения в организм птицы. Притом оно не является прямым. В печени происходит первичная активация молекулы витамина Д3, завершающаяся синтезом производного витамина – 25 гидроксихолекальциферола (25. CaOH.Д3). Он попадает из печени в кровеносную систему с помощью специального белка

типа глобулина, и является скорее транспортной формой витамина. Достигнув почек, под действием митохондриальных гидролаз, преобразуется в 1.25-дигидроксихолекальциферол (1.25 $Ca(OH)_2Д3$) наиболее активную форм витамина Д. Его синтез повышается с возрастанием потребности организма птицы в кальции (или низком уровне Са и Р в крови) и снижается при избытке кальция. Механизм действия 1.25 $Ca(OH)_2Д3$ типичен для действия стероидных гомонов. Он индуцирует синтез РНК, необходимый для образования Са-связывающего белка, который переносит Са, а также Р через слизистую оболочку кишечника в кровь. Са-связывающий белок водорастворимый, с молекулярной массой 28000 и содержится не только в слизистой оболочке кишечника, но и в яйцеводе, обеспечивая транспорт катионов через эпителий слизистой оболочки. При недостатке витамина Д в организме птицы приводит к снижению синтеза Са-связывающего белка в эпителии кишечника, что в свою очередь затрудняет всасывание ионов Са из кишечника в кровь. Поэтому даже при достаточном количестве в рационе птицы Са, он не усваивается организмом и выделятся во внешнюю среду неиспользованным. Поэтому характерным доказательством гиповитаминоза Д является снижение уровня неорганического Са и Р в крови птицы, повышение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови и снесением курами яиц с тонкой скорлупой.

Этиология. Основная причина – недостаток или отсутствие в организме витамина Д. В растениях, семенах, тканях и жидкостях животных используемых для приготовления кормов и кормовых добавок для птицы имеются физиологически неактивные провитамины Д, которые под влиянием ультрафиолетовых лучей превращаются в активные формы витамина, накапливающегося в тканях организма птицы.

Гиповитаминоз Д экзогенного происхождения возникает в период роста молодняка, в условиях несбалансированного кормления, недостатка витамина Д, Са, Р, дефицит ультрафиолетового облучения. Эндогенные формы болезни отмечаются

при заболеваниях различного происхождения, сопровождающихся поражением пищеварительной системы, печени, почек, нарушением всасывания витамина Д в тонком отделе кишечника. Наличие в рацион, а затем в крови большого количества фосфора сопровождается угнетением почечной 1-альфа-гидроксилазы – фермента преобразующего неактивную форму витамина Д (метаболит 25. СаОН.Д3) в биологически активный витамин – 1.25. СаОН.Д3. Дефицит последнего сопровождается гипокальциемией, развитием Д-гиповитаминоза, нарушением кальцификации костей и скорлупы яиц.

Гиповитаминоз Д (рахит)

Ферментные системы, ответственные за формирование активной формы витамина, очень чувствительны к токсинам, ядохимикатам, различным патологиям почек, печени, яйцевода. При нефритах вирусного или токсического происхождения (в том числе при охратоксикозе и афлотоксикозе и др.) почки

выводят из организма до 40–50% витамина Д (в форме 25. СаОН.Д3), в обычных условиях его выводится 1–2%. Одновременно снижается в 5 и более раз концентрация 25.ОН.Д3 в крови. Эти же вредные агенты обуславливают патологию ферментной системы, ответственной за кальцификацию скорлупы в яйцеводе. Поэтому в подобных ситуациях и при скармливании большого количества жира, снижают ретенцию Са и Р, признаки гиповитаминоза Д возможна даже если количество Са и Р в рационе в пределах нормы. С увеличением возраста кур-несушек снижается активность почечной 1-альфагидролазы и уменьшается уровень в крови 1.25 $Ca(OH)_2Д3$. Принудительная линька в определенной степени нормализует эту патологию. Установлено рахитогенное действие ржи, при скармливании ее молодняку, а также витамин А, вводимого в рацион в больших дозах (20–44. ИЕ/т корма).

Гиповитаминоз Д широко распространен среди цыплят, индюшат, утят, реже голубей, гусей, фазанов. Интенсивнее проявляется у молодняка птиц.

Клинические признаки. У цыплят-бройлеров, выращиваемых с суточного возраста без добавок витамина Д, авитаминоз начинает проявляться через 2–3 недели. Отмечается отставание в развитии, уменьшение живой массы до 50%. Плохая оперяемость, мышечная слабость, ходьба на пяточных (скакательных) суставах. У цыплят яичных пород наблюдается слабость, потеря аппетита, плохая оперяемость и взъерошенность оперения. В течение 2–3 недель у них сильно снижается подвижность, нарушается координация движения, клюв, когти, киль, кости черепа становятся мягкими, появляется диарея. Искривляется киль, а также ребра в местах соединения со спинным стволом, загибание ребер назад, крайне неудовлетворительная кальцификация эпифизов бедренной и большеберцовой костей. Кости ног искривляются, пальцы скрючиваются, тазобедренный суставы утолщаются. В завершающей стадии болезни цыплята практически не двигаются, лежат с вытянутыми лапами.

У взрослых кур снижается или прекращается яйценоскость, ухудшается качество скорлупы, чаще встречается кровяные включения в яйцах, уменьшается оплодотворенность яиц и выводимость цыплят. У самцов отмечается задержка развития гребня, увеличивается масса семенников, с одновременным угнетением сперматогенеза.

У индюшат 2–4-недельного возраста, при дефиците кальция, связанного с гиповитаминозом Д, отмечается диарея, выпадение перьев, дерматиты, повышается смертность, иногда до 50%.

При гиповитаминозах Д снижается гиперчувствительность замедленного типа, что видимо, вызвано уменьшением подвижности и фагоцитарной активности макрофагов.

Патоморфология. У молодняка изменяется морфология костей черепа, костно-хрящевых сочленений ребер и метаэпифизарных отделов трубчатых костей. Возникают утолщения (рахитические четки) в области костно-хрящевых сочленений. Подобная патология (остеофиты) встречается в эпифизах и на поверхности трубчатых костей. Кости становятся мягкими, искривляются, возможны переломы, искривляется киль и меняется форма грудной клетки. Интенсивное течение болезни сопровождается диспропорцией частей тела молодняка, задержкой окостенения швов черепных костей, развитием водянки мозга. В связи с нарушением энхондрального окостенения ухудшает рост трубчатых костей в длину.

Развивается остеосклероз, а как следствие утолщения костных перекладин и компактного вещества костей отмечается увеличение массы и огрубление костей (гиперостоз). При легкой форме проявления рахита начальной стадии патологии костей могут сменяться восстановлением тканей.

У молодняка, наряду с патологией костей, отмечается задержка в развитии, истощение, анемия, диарея.

Диагностика. Диагноз ставится на основании клинических и патоморфологических данных, результатов анализов рационов и биохимических исследований. В лабораторию на

правляют больных птиц, кровь или сыворотку крови, по 3 яйца от 5 несушек, размягченные ребра или материал биопсии костей. Проводятся биохимические исследования крови и желтка на содержания витамина Д, сыворотки крови на содержание кальция, неорганического и общего фосфора, щелочной фосфатазы и лимонной кислоты. Объективным считается не абсолютное количество кальция и фосфора в организме птицы, а их соотношение (коэффициенты): Ca*P или Ca:P. В норме коэффициент Ca*P выше 40, при рахите ниже 30. В норме коэффициент Ca:P равен 2,8:3,6, при рахите 1,6:1,9. Болезнь сопровождается уменьшением в крови количества щелочной фосфатазы и лимонной кислоты, увеличением концентрации пировиноградной кислоты, снижением концентрации кальция до 1,0–2,0 мг/%, при норме 5,0–6,0 мг/%, а также фосфора.

Необоснованное увеличение в рационе количества витамина Д может привести к его дисбалансу с другими витаминами. В отличии от витамина А, витамин Д при его дисбалансе в рационе слабо экскретируется и откладывается в организме без изменений, что может вызвать гипервитаминоз Д. Оптимальная доза витамина Д в рационе до 3 млн. ИЕ/т, не более 5–6.

При гипервитаминозе Д отмечается потеря аппетита, снижение массы тела, мышечная слабость, учащение дыхания, диарея, иногда с примесью крови, несгибаемость («твердость») ног, иногда камни в почках и мочеточниках. При близкородственном разведении изредка встречается аномалия, называемая Д-витамин устойчивым рахитом.

Лечение и профилактика. Используется концентрат витамина $Д_3$ (видеин Д3), раствор эргкальциферола, видеин, рыбий жир, тривит и др. Масляный раствор витамина Д3 можно давать с кормом из расчета курам-несушкам 1000–2000 МЕ, цыплятам 500 МЕ (1 МЕ составляет 0,025 мкг витамина Д3). Препарат вводят с комбикормом методом ступенчатого смешивания и скармливания птицам 10–15 дней.

Хороший антирахитический эффект получают при использовании сочетания витамина А и Д, соответственно в до-

ных 20 тыс. и 10 тыс. МЕ на 1 мл воды. На 100 цыплят с питьевой водой дают 50 мл препараты.

Применяют облучение птиц различного возраста источниками ультрафиолетового облучения ПРК-3, ПРК-3, РВЭ-350, ЭУВ-15, ЭУВ-30 и др.

Если при лечении гиповитаминоза Д повышение уровня витамина Д в рационе в доступных пределах или замена его новым препаратом не оказывает должного эффекта, то дальнейшее увеличение его дозы, вводимой в корм, может нарушить сбалансированность с другими витаминами, что отрицательно повлияет на организм птиц. В такой ситуации после выяснения обеспеченности Са и Р выявляют и устраняют другие опосредованные причины гиповитаминоза.

Гиповитаминоз Е

Гиповитаминоз Е (*Hypovitaminosis E*, недостаточность токоферола) – болезнь, обусловленная недостатком или отсутствием в организме витамина Е (альфа-, бета- и гамматокоферолов).

Этиология. Болезнь возникает в результате окисления витамина Е в пищеварительном тракте и в тканях птиц активными антивитаминами, особенно при недостатке селена, содержащих серу аминокислоту (метионина, цистина и др.), а также витаминов А, С и других, при поступлении в организм птиц большого количества ненасыщенных жирных кислот, содержащихся в значительном количестве в кормовых жирах, в том числе в рыбьем жире, различных токсинов, индуцирующих образование в организме активных свободных радикалов, уменьшающих активность витамина Е, а затем витамина А, С, Д и группы В. В кормах для бройлеров бывает 2–4-кратный избыток железа, что сопровождается снижением концентрации витамина Е.

Клинические признаки. Болезнь чаще встречается среди цыплят мясных пород, как правило, хорошо упитанных, ос

бенно петушков. Иногда течение гиповитаминоза Е острое, с массовым охватом поголовья и напоминает эпизоотию.

У молодняка птиц болезнь проявляется в виде энцефаломаляции, энзоотической мышечной дистрофии (беломышечной болезни) и экссудативного диатеза. У цыплят мясных пород с 12–21-дневного возраста появляется депрессия, шаткая походка, манежные движения, оцепенение, сменяющееся повышенной возбудимостью. Цыплята бесцельно, не обращая внимание на препятствия, бегут, падают, затем снова встают и движутся вперед, вновь могут падать, и лежа на боку, делать плавательные движения ногами. Возможен тремор и судороги, но полного паралича не бывает. Встречаются конвульсии, голова загибается вниз и вбок. В условиях недостатка селена и содержащих серу аминокислот подкожная клетчатка пропитывается кровью. В области нижней части живота, под кожей скапливается зеленоватая или зеленовато-синеватая жидкость. Смертность до 15–30%, иногда до 50–80%.

У цыплят яичных пород с 18–45-дневного возраста отмечают снижение аппетита, вялость, неуверенная походка, атаксия, иногда опистотонус, судорожные спазмы. Смертность 10–15%.

У кур-несушек снижается яйценоскость, оплодотворенность яиц и выводимость цыплят. У самцов ухудшается сперматогенез, повышается гибель сперматозоидов и снижается оплодотворяющая способность спермы. При продолжительном недостатке витамина Е развиваются признаки алиментарной энцефаломаляции, экссудативного диатеза, мышечной дистрофии.

У индюшат, кроме прочего, в 13–20-дневном возрасте встречается синдром «большой пятки» – резкое утолщение и расширение пяточных сухожилий и искривление большеберцовой кости.

Патоморфология. При вскрытии трупов отмечается хорошая упитанность. Возможен катаральные энтерит. Основные изменения встречаются в головном мозге, преимущест-

венно в мозжечке. В начале болезни извилины мозжечка сглажены, вещество мозга набухшее, отечное, с точеными и пятнистыми кровоизлияниями, изредка мозг, в том числе мозжечок, очень сильно гиперемирована и даже желатиноподобной консистенции. Оболочки мозга гиперемированы, напряжены. Масса мозжечка превышает норму на 1/3. Затем появляется зеленовато-желтые, мутные очаги размягчения, чередующиеся с обычными – нормальны и бледно-красными участками. Это придает поверхности разреза мраморный рисунок. Иногда очаги размягчения достигают 3/4 поверхности разреза мозжечка. Затем очаги приобретают буроватый оттенок, а после удаления оболочек пораженные участки мозга расплываются.

При гистологическом исследовании в мозжечке отмечаются обширные отеки ишемические очаги белого размягчения, напоминающие колликвационные некрозы. Отек и демиелинизация нервных волокон придает белому веществу мозга ячеистую сотовидную структуру. Диффузные очаги в зоне клеток Пуркинье обуславливают разъединение молекулярного и зернистого слоев. Встречаются также стазы, кровоизлияния, некробиотические изменения клеток Пуркинье и других нейронов. Так же изменения, но менее интенсивные, чем в мозжечке отмечаются и в других отделах головного мозга.

При одновременной патологии нервной системы и мышечной дистрофии (беломышечной болезни, миопатии, миодистрофии) у утят, гусят, индюшат, встречается угнетение, вялость, вялость оперения, ухудшение аппетита, диарея, шаткая походка, хромота, конъюнктивит, анемия слизистых оболочек, задержка в развитии, истощение. Смертность 50–70%. При вскрытии отмечают атрофию, сухость, тусклость, отсутствие блеска, дряблость и неравномерное окрашивание скелетных мышц, чаще грудных и бедренных. Иногда по ходу мышечных волокон просматриваются ограниченные, светлые, восковидные полосы, реже точечные кровоизлияния. В области медиальной поверхности бедра, в мышцах отмечают очаги некроза, по внешнему виду напоминающее рыбье мясо. Серд-

це увеличено в объеме, миокард истончен, дряблый, иногда с наличием белесоватых полос. Наиболее характерны изменения в мышечном желудке. Обычно он увеличен, иногда с просвечивающими сквозь серозную оболочку серовато-белые очаги, которые четко просматриваются при разрезе стенки желудка. Очаги плотной консистенции, сухие на ощупь, различной формы и величины, иногда диффузные.

При гистологическом исследовании участки поражения мышечного желудка имеют типичные признаки коагуляционного некроза различной интенсивности. При хроническом течении болезни наблюдается разрастание рубцовой ткани, иногда петрификация.

В случае превалирования среди признаков болезни экссудативного диатеза, встречающегося преимущественно среди цыплят и индюшат 3–8-недельного возраста, смертность может достигать 80%. Отмечается угнетение, снижение аппетита. Крылья цыплят опущены, у отдельных птиц шаткая походка, судорожное сокращение мышц шеи, крыльев, ног.

Наблюдаются диффузные подкожные отеки в области туловища, шеи, головы, конечностей, обусловленные повышенной проницаемостью капилляров. Пораженные участки деформированы, опухшие, зеленовато-синего цвета, холодные, иногда покрыты струпьями. При скоплении экссудата в большом количестве под кожей нижней части туловища, ноги птиц широко расставлены.

Подкожная клетчатка пропитана светло-желтой, иногда красноватой жидкостью. Отеки могут быть во всех частях тела, но чаще встречаются под кожей в области затылка, груди, живота, под крыльями и с медиальной поверхности бедер. Отечная жидкость может скапливаться под эпидермисом, проникать сквозь кожу на ее поверхности, подсыхать и образовывать корочки и струпья. Реже в подкожной клетчатке встречаются сгустки крови и студневидные инфильтраты. В пораженных участках тела скелетные мышцы отечны, серовато цвета, разрыхленные. Возможны асциты и «гидроперикардиты».

Диагностика. Диагноз ставят на основании эпизоотических, клинических, патоморфологических (в том числе гистологических) данных, результатов анализа рациона и состава его компонентов.

На исследование направляют 3–5 больных птиц, 5–10 яиц, сыворотку крови, кровь с антикоагулянтом (с раствором гепарина в дозе 2–3 ЕД на 1 мл крови или другим препаратом), а также нефиксированные и фиксированные в 10% водном растворе формалина или в 96° этиловом спирте головной мозг (обязательно с мозжечком), мышечный желудок, седалищные нервы и нервные узлы, печень, поджелудочную железу, пораженные участки кожи с подкожной клетчаткой и мускулатурой, отрезок кишечника.

Наличие витамина Е в тканях биологического происхождения определяют методом газожидкостной хроматографии, тестом с хлорным железом (при исследовании сыворотки крови), фотоколориметрически, с помощью теста определения титра гемолиза эритроцитов, который основан на связи обеспеченности птиц витамином Е и устойчивостью эритроцитов к действию лизирующих веществ, в том числе лимонной кислоты. При недостатке в организме птиц витамина Е гемолизируется более 10–15% эритроцитов, в норме гемолизируется не более 8% эритроцитов.

В норме в печени цыплят мясных пород количество витамина Е составляет 6–10 мкг/г; в печени 1-дневных цыплят яичных пород 4–6 мкг/г, 28-дневных 8-10 мкг/г, 147-дневных 11–13 мкг/г, у кур 50-74 мкг/г.

Количество витамина Е в желтке яиц у кур родительского стада 20–40 мкг/г, у уток 20–40 мкг/г, у гусей 55–60 мкг/г, у индеек 28–50 мкг/г. При гиповитаминозе Е его количество становится в 5–6 раз меньше.

Корма исследуют на наличие ненасыщенных жирных кислот, на степень пероксидации липидов, в том числе присутствие прогорклых жиров. Для этого с помощью йодной пробы

находят перекисное число, которое не должно превышать 0,5% йода.

Простая дифференциальная диагностика кормовой энцефаломаляции (гиповитаминоз Е) от инфекционного энцефаломиелита заключается в дополнительном введении в рацион витамина Е. При этом через несколько дней после дополнительной дачи витамина Е «нервные признаки» болезни проходят.

Лечение и профилактика. Для лечения используют концентрат витамина Е взрослым курам в дозе 0,3–0,5 мг 1 птице в сутки, цыплятам 0,3 мг на 1 кг корма.

Концентрат витамина Е в масле применяют в дозе 0,3 мл внутримышечно, на 1 курицу в сутки.

Гранувит Е дают курам из расчета 15,0 на 1 т корма в течение 10 дней.

Аквитал, с содержанием в 1 мл масляного раствора препарата 100 мг токоферола и 35 мг аксерофтола, применяют цыплятам из расчета 10,0 на 1 т корма.

Кормовитин Е-25 назначают курам в дозе 10,0 г на 1 т корма, в течение 10 дней.

Используется также тривит, рыбий жир, капсувит, селенит натрия. Последний исключают из рациона птиц за 30 дней до убоя.

С профилактической целью скармливают пророщенное до наклева зерно, вводят в рацион зеленые корма, при возможности –масло зародышей кукурузы и пшеницы, увеличивают дозу витамина Е цыплятам до 20 мг, постоянно контролируют перекисное кислотное число технического и рыбьего жира, а также жира, содержащегося в рыбной, мясокостной муке и комбикорме. Не допускают использование недоброкачественного жира. Нестабилизированные премиксы из витаминных препаратов хранят не более 3–5 дней.

В жаркое время года нельзя насыпать корма в бункеры-накопители в количестве, превышающем 3-дневный запас, поскольку находящиеся в них жиры быстро портятся и окисляют витамины.

Гиповитаминоз С

Гиповитаминоз С (*Hypovitaminosis C*, недостаточность аскорбиновой кислоты, «цинга», «ксорбут») – болезнь, с преимущественно хроническим течением, сопровождающаяся явлением геморрагического диатеза.

В организме птицы витамин С поступает с кормом. Эндогенный витамин С (аскорбиновая кислота) синтезируется в организме птиц из глюкозы. В тканях витамин С находится в двух формах: окисленной – аскорбиновая кислота, и в виде дегидроаскорбиновой кислоты (восстановленная форма). Дегидроаскорбиновая кислота легко растворяется в липидах, что позволяет ей свободно проникать сквозь клеточные мембраны. Витамин С участвует во многих обменных процессах, в обеспечении нормального функционирования иммунной системы. например симптомы инфекционных респираторных заболеваний значительно снижаются при дополнительном введении витамина С в рацион птиц. Витамин С снижает иммунносупрессивный эффект, действие стресс-факторов, в том числе тепловых. Уровень витамина С является показателем естественной резистентности организма инфекционным заболеваниям (к колибактериозу, инфекционному бронхиту кур и др.) Витамин С обладает антиоксидантными свойствами, нормализует обменные процессы в клетках (видимо, и в плазматических), а значит, положительно влияет на выработку антител. Введение в рацион дополнительного количества аскорбиновой кислоты уменьшает иммунносупрессивное действие кортикостероидов и повышает уровень выработки гемагглютининов, ответ на введение чужеродных антигенов.

Этиология. Гиповитаминоз С экзогенного происхождения обусловлен недостаточностью витамина С в корме. Гиповитаминоз С эндогенного происхождения возникает при инфекционных заболеваниях, особенно в период интенсивного роста птиц, когда запасы витамина во внутренних органах быстро заканчиваются, а эндогенный синтез витамина не восполняет возникающую в нем потребность. Развитию болезни способс

вуют стабильные стрессы, в том числе повышенная плотность посадки, высокая или низкая температура воздуха в птичнике или частые перепады температуры, сильные шумы, перемещение птицы в другие помещения и прочее факторы, обуславливающие увеличение расхода организмом витамина С. Интенсивнее болезнь проявляется у молодняка, особенно при клеточном содержании.

Клинические признаки. Заметно отставание молодняка в росте, недостаточная минерализация костяка. У несушек снижается яйценоскость и прочность скорлупы, у самцов ухудшается воспроизводительная функция. При длительных дефицитах витамина С развивается анемия и истощение.

Патоморфология. Встречаются кровоизлияния на кожных покровах и в подкожной клетчатке, на слизистых оболочках, во внутренних органах, мускулатуре, под надкостницей и хряще, в области суставов, иногда в полости суставов. Проникновение в места кровоизлияния микрофлоры может приводить к развития язвенно-некротических очагов. При кровоизлияниях в надкостницу и хрящи возникают дистрофические и некробиотические изменения, иногда завершающиеся формированием секвестров и отделением диафизов от эпифизов (хондро- и остеолиз). У молодняка при гиповитаминозе С бывают изменение скелета в виде остеопороза, обусловленные разрушением и исчезновением костных пластинок, при этом костный мозг атрофируется и частично замещается фиброзной тканью.

Диагностика. На исследование отправляют 2–3 живых птицы или трупы недавно павших птиц, кровь, плазму крови, проб печени, надпочечников, головного мозга (обязательно с гипофизом). Наличие витамина С в материале определяют биохимически, оксидиметрически, гистохимически и другими методами. В норме концентрация витамина С в лейкоцитах в 10–90 раз выше, чем в плазме крови, что является своеобразным индикатором обеспеченности витамином С организма.

Лечение и профилактика. Используется химический препарат витамина С, который с лечебной целью дают в дозе 40–50 мг (до 100 мг) на 1 кг корма, с профилактической 10–20 мг (до 40 мг), как антистрессовый препарат в дозе 20–40 мг на 1 кг корма.

Применяются различные комбинированные препараты, содержащие витамин С, К и группы В, в том числе содержащие глюкозу, которая повышает синтез витамина С в почках цыплят в 2,5 раза, в печени на 89%, в слепых отростках кишечника на 34%.

Гиповитаминоз К

Гиповитаминоз К (HypovitaminosisK, недостаточность филлохинона) – болезнь, сопровождающаяся геморрагическим диатезом, анемией, отеками подкожной клетчатки, очень медленной свертываемостью крови.

Этиология. Различают три формы витамина К: $К_1$ (филлохинон), $К_2$ (менахинон), $К_3$ (менадион). $К_1$ синтезируется растениями, $К_2$ синтезируется бактериями, в том числе в кишечнике животных-копрофагов, и может в определенной степени восполняться при поедании фекалий. $К_3$ (менадион) – синтетический препарат. Выпускают несколько водорастворимых солей менадиона: менадион натрий биосульфат (викасол или МНБ), менадион диметилпиримидинол биосульфат т др. В печени из менадиона синтезируется биологически активный менахинон ($К_2$). В организме птиц витамин К длительно не депонируется, его избыточное количество экскретируется с желчью и мочой. Витамин К участвует в свертываемости крови активируя белковый факторы гемокоагуляции. Кроме печени, К-зависимая карбоксилаза находится в костях, семенниках, коже, легких, почках и в некоторых других органах. Видимо К-зависимая система карбоксилирования, кроме процессов свертывания крови, может выполнять и другие функции. В костной ткани, в некоторых реакциях участвует остеокальцин. У развивающихся эмбрионов остеокальцин появляется на 8–10

сутки, в начале кальцификации костей. Антагонисты витамина К сильно снижают количество остеокальцина, находящегося в матриксе яичной скорлупы, сильно влияет на образование первичных кристаллов кальция на подскорлупной оболочке и на качество скорлупы в целом. У эмбрионов птиц основным источником Са для построения скелета является скорлупа, которая поставляет около 80% Са из ориентировочно 140 мг общего его количества, имеющегося у только что выведенного цыпленка. Около 20% Са эмбрион усваивает из желтка. Са поступает через хориоаллантоисную оболочку. В этом процессе участвует кальций-связывающий белок (КСБ) и фермент карбоангидраза, которая создает кислую среду в месте действия, растворяя до ионизированного состояния кальцийсодержащие соли яичной скорлупы. КСБ хориоаллантоисной оболочки содержит те же гамма-карбоксильные группы – протромбин, остеокальцин м другие подобные белки. Карбоксилирование этого КСБ осуществляется также при участии витамина К. Если антагонисты витамина К попадают в яйцо, то они блокируют этот процесс. Количество КСБ, продуцируемого клетками хориоаллантоистой оболочки, зависит от концентрации витамина К в среде. Витамин К участвует в обмене других жирорастворимых витаминов, способствует отложению витамина Е в печени. Большие дозы витамина А ухудшают усвоение витамина К в кишечнике, а очень большие дозы витамина Е так же неблагоприятно влияют на обмен витамина К. Гиповитаминоз К чаще встречается при клеточном содержании, поскольку в этом случаи птицы лишены возможности получать витамин К путем копрофагии.

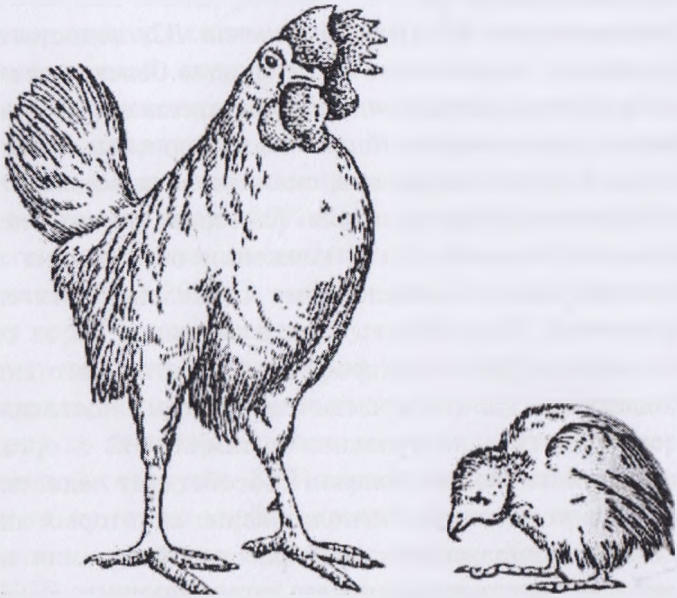
У молодняка птиц болезнь возникает при недостатке витамина К в инкубационном яйце, при угнетении синтеза эндогенного витамина кишечной микрофлорой, вследствие отсутствия в рационе зеленой подкормки, а также при избыточном применении антибактериальных препаратов (левомицетина, нитрофуранов, сульфаниламидов и др.), нарушающих синтез витамина К кишечной микрофлорой.

Гиповитаминоз В2

Гиповитаминоз В2 (*Hypovitaminosis B2*, недостаточность рибофлавина) – хронически протекающая болезнь всех видов и возрастов птиц, сопровождающаяся отставанием молодняка в развитии, уменьшением яйценоскости взрослых птиц, увеличением смертности эмбрионов, снижением выводимости цыплят, ухудшением формирования факторов гуморального иммунитета, что проявляется в снижении образования антигемагглютинирующих антител в ответ на введение антигена.

Этиология. Потребность птиц в витамине В2 за счет витамина, синтезируемого микрофлорой собственного кишечника, удовлетворяется лишь частично. Поэтому постоянно имеется потребность в поступлении витамина В2 в организм с кормом. Возникновению болезни способствует недостаток витамина В2 в комбикорме, использование некоторых антибиотиков и сульфаниламидных препаратов, заболевания желудка и кишечника, нарушение синтеза эндогенного и всасывание экзогенного витамина, низкая температура и резкие перепады температуры окружающей среды, а также сквозняки в птичнике, увеличивающие использование витамина В2, недостаток витамина В1 (тиамина), обуславливающий значительную потерю витамина В2 через мочевыделительную систему.

Клинические признаки. Признаки гиповитаминоза В2 чаще начинают проявляться с 14–21-дневного возраста в виде угнетения, замедления роста, ухудшение оперяемости, анемия шаткая походка, васкуляризации роговицы глаза. Затем отмечают порезы крыльев, птицы передвигаются с трудом, опираясь на скакательные суставы. Пальцы ног полупарализованные или парализованы, скрючены. Встречаются дерматиты. Гиповитаминоз В2 иногда встречается у суточных цыплят, а также у эмбрионов. У индюшат признаки болезни те же, с одновременным нарушением кроветворения, уменьшением в крови гемоглобина и эритроцитов.



Влияние витамина В2 на рост птиц: справа петушок в возрасте 114 сут. с последствиями В2-гиповитаминоза, слева - получавший нормальный рацион по вит. В2.

Патоморфология. Трупы истощены, с плохим оперением и скрюченными, собранными внутрь пальцами ног. Отмечаются дерматиты, васкуляризация роговицы (покраснение глаз), реже катаракта. Встречается гипертрофия надпочечников, дистрофия и нарушение гемодинамики паренхиматозных органов. Гистологически болезнь характеризуется демиелинизацией нервных волокон.

Диагностика. Диагноз ставят на основании анализа клинических и патологоанатомических признаков болезни, данных анализа рационов, результатов лабораторных исследований. Для этого направляют сыворотку крови и кровь птиц, а также нефиксированные и фиксированные в 10% растворе формалина ил 96 этиловом спирте, пробы печени, почек, периферических нервов, тонкий отдел кишечника.

Определение витамина В2 (рибофлавина) проводят хроматографически, с помощью метода флуоресцирующих антител. и других методов. Разные формы рибофлавинов дифференцируют хроматографически, ферментативным методом и методом гидролиза трихлоруксусной кислотой.

Лечение и профилактика. Синтетический витамин В2 дают с кормом в дозе: курам-несушкам – 0,0025, племенной птице 0,004, цыплятам в первые 8 недель жизни 0,003 г. При субклиниеской форме заболевания взрослым птицам по 3–5 мг, цыплятам 0,2–0,5 мг, в течение 15 дней.

Для профилактики гиповитаминоза В2 в рацион птиц включают крапиву, люцерну или травяную муку, приготовленную из этих трав, пророщенное зерно, дрожжи, рыбную муку, молочные отходы, ацетон-бутиловую или спиртовую бурду, в которой содержится до 40 мкг/г витамина В2 и 30% протеина.

Гиповитаминоз В3

Гиповитаминоз В3 (*Hypovitaminosis B3*, недостаточности пантотеновой кислоты) – хроническая болезнь, сопровождающаяся патологией кожи и перьев.

Этиология. Болезнь возникает при включении в рацион компонентов, подвергнутых интенсивному автоклавированию.

Клинические признаки. У цыплят и индюшат наблюдается слабость, ухудшение аппетита, отставание в росте, нарушение развития и ломкость пера, воспаление кожи в углах клюва и вокруг глаз, конъюнктивиты, веки воспалены и часто склеены экссудатом. Отмечают дерматиты, выпадение перьев на голове, поражение кожи между пальцами лапок, воспаление кожи вокруг клоаки.

Патоморфология. Трупы истощены. У молодняка – артериоз. Трубчатые кости укорочены и утолщены, суставы опухшие, деформированные. Вследствие деформации плюсневых суставов большеберцовая и тарзальная кости развернуты внутрь. Отмечают перозис («скользящее сухожилие»).

Диагностика. Диагноз ставят на основании клинических и патологоанатомических признаков болезни и результатов лабораторных исследований.

Лечение и профилактика. Используют пантотеновую кислоту и пантотенат кальция в дозах: курам 30 мг, цыплятам 3–5 мг. Препараты добавляют в корм из расчета 10 г на 1 т комбикорма в течение 10 дней.

С профилактической целью в рацион включают дрожжи, кормовые антибиотики, биовит, биоветин, предохраняющие витамины группы В от разрушения.

ГЛАВА 7.
НЕДОСТАТОК ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Потребность птиц в питьевой воде зависит от возраста, породы, продуктивности, температуры окружающей среды, сезона года, содержание в корме солей натрия и калия. При содержании в рационе повышенного количества углеводов, потребность в воде возрастает в 3–4 раза. Потребность в воде увеличивается с возрастанием яйценоскости. От массы тела водный резерв составляет: у петухов в среднем 64,1%, у кур в среднем 62%. У петухов за стуки расходуется около 10% водного резерва тела, у кур около 20%. Величина обращающегося водного потока составляет у кур до 60 мл, у петухов до 125 мл на 1 кг живой массы. У кур при интенсивном содержании потребность в воде составляет 220 мл (до 440 мл), при выгульном содержании 180–220 мл. Выделение воды из организма птиц происходит с пометом, выдыхаемым воздухом, с яйцом (в среднем до 29 мл). При диарее потери воды могут увеличиваться до 18 раз. Недостаток питьевой воды может быть связан с технологическими проблемами, при нерегулярном поении, повышенной водоотдаче организмом, нарушении резорбции воды в почках. Полное водное голодание курынесушки выдерживают до 8–13 суток, взрослые, не несущиеся куры до 32 суток. Особенно опасное водное голодание у птиц первых дней жизни. Задерживается развитие молодняка, ухудшается или отсутствует аппетит, развивается интоксикация и повышается смертность птиц.

Клинические признаки. Потеря аппетита, посинение или сморщивание гребня. У несушек отмечается снижение живой массы и яйценоскости, развиваются желточные перитониты. Неравномерный прием воды сопровождается нарушением функции кишечника.

Патоморфология. При длительном водном голодании на слизистой оболочке носовой и ротовой полости, зоба отмечаются эрозии и язвы, в мышечном желудке очаговые кровоиз

лияния в виде петехий и эрозии слизистой оболочке. В жарком климате или при повышенной температуре в птичнике при дефиците питьевой воды отмечаются эрозии и некрозы слизистой оболочки трахеи и бронхов. Развиваются интенсивные нефрозы, у несушек гипоплазия и некроз фолликулов яичника. В тяжелых случаях кожа покрывается корочками, отмечается конъюнктивит со склеиванием век.

При гистологическом исследовании отмечается десквамация эпителия пищеварительного, а также дыхательного тракта. В головном мозге встречаются отеки различной степени выраженности, особенно в мозжечке, в клетках Пуркинье. Гистохимически и биохимически выявляется нарушение нейросекреции гипоталамо-гипофизарной системы. Гибель птиц наступает от аутоинтоксикации.

Лечение и профилактика. *Лечение* – обеспечение птиц чистой питьевой водой. *Профилактика* – соблюдение обеспечения птиц водой в соответствии с возрастом, продуктивностью, породными особенностями, температурой воздуха окружающей среды.

ГЛАВА 8.
ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПТИЦ

Внутренний осмотр

Труп птицы с удаленным полностью или частично оперением можно вскрывать в спинном положении либо прикрепив его при помощи булавок к доске, либо поместив его на большую кювету: последнее более приемлемо, поскольку сокращает время вскрытия. В последнем случае труп птицы располагают в спинном положении на кювете или металлическом противне с бортиками. После соответствующей укладки трупа скальпелем делают продольный разрез кожи и мышц с обеих сторон паховой области, тем самым создается возможность отвести в стороны ноги птицы до горизонтального положения их. Затем делают разрез кожи от клюва до клоаки по средней линии тела. Особенно точно необходимо вести разрез по средней линии в области шеи, так как в противном случае можно легко повредить зоб. В области шей кожу отделяют целиком с тем, чтобы ее легче было снять с головы. Затем приступают ко вскрытию грудобрюшной полости. Для этого пальцами левой руки захватывают брюшную стенку и оттягивают ее кверху, а в правую руку берут ножницы и разрезают ими брюшную и грудную стенки примерно по середине боковых поверхностей туловища. В дальнейшем после перерезки ребер и ключиц осторожно подрезают сердечную сумку, после чего отгибают кпереди грудную кость вместе с прилегающими к ней тканями, не нарушая целостность сердечной сумки.

Разрез брюшной стенки можно делать и вдоль от клоаки до острия грудной кости, затем разрезы продолжают вправо и влево до подреберья.

При осмотре грудобрюшной полости учитывают состояние воздухоносных мешков, содержимое полости, положение органов, состояние серозных покровов.

Извлекать органы начинают с печени и селезенки, затем органы желудочно-кишечного тракта, начиная с железистого желудка и кончая клоакой. Клоаку вырезают вместе с окружающей кожей, а у самок удаляют вместе с яйцеводом. Легкие удаляют вместе с сердцем, предварительно ручкой скальпеля отделив легкие от реберной плевры. При помощи пинцета Шора захватывают сердце, перерезают трахею и извлекают сердце и легкие из грудной полости. Последними удаляют яичники и почки. Органы шеи можно вскрывать, не извлекая их из трупа. Для этого в ротовую полость вводят бранш ножниц и разрезают подклювье у основания клюва, затем вскрывают глотку, пищевод, зоб, потом гортань и трахею.

Осмотр органов проводят так же, как и у млекопитающих.

Воздухоносные мешки. Осмотру подлежат воздухоносные мешки: четыре парных и один непарный.

Межключичный воздухоносный мешок (непарный) лежит между ключицами, частично охватывает сердце, дает выросты, главнейший из них подмышечный дивертикул, который сообщается с плечевой костью. Парные воздухоносные мешки располагаются следующим образом: *шейные*– лежат над трахеей и пищеводом; *краниальные грудные* – находятся под легкими и простираются назад до последнего ребра; *каудальные грудные* – прилегают к печени, желудку и кишечнику, *брюшные* – наиболее объемистые, свободно лежат в полости тела, простираясь до области клоаки. Если осторожно удалить грудную кость, не нарушая целостность мешков, их находят заполненными воздухом. При вскрытии воздухоносных мешков обращают внимание на их состояние. В норме воздухоносные мешки должны быть в виде тонкой прозрачной пленки, при патологии стенки мешков помутневшие, на их поверхности отмечают отложения различного количества свернувшегося фибрина.

Сердце. При осмотре сердца обращают внимание на состояние сердечной сорочки. В норме в сердечной сорочке содержится примерно 2–3 капли прозрачной серозной жидко-

сти, сама сумка более или менее прозрачна. При патологии количество жидкости увеличивается, ее характер изменяется, в ней может быть примесь хлопьев фибрина. После осмотра сердечной сорочки определяют состояние эпикарда (исследуют на возможные наложения на нем) и миокарда. Далее рассматривают полости сердца, где исследуют полулунные клапаны и эндокард на наличие на нем кровоизлияний и других изменений.

Печень. Осматривают состояние капсулы, она может быть гладкой или шероховатой. Затем обращают внимание на размеры печени, ее цвет. Увеличение органа определяют по туплению ее краев и по отпечаткам ребер на поверхности печени. Желчный пузырь расположен у птиц на правой доле. При осмотре этого органа определяют степень его наполнения желчью, консистенцию и цвет последней (голуби, попугаи и некоторые другие птицы не имеют желчного пузыря). После наружного осмотра печень разрезают глубокими разрезами по каждой доле и определяют кровенаполнение, цвет, консистенцию, состояние желчных протоков и наличие очагов поражения.

Селезенка. В норме селезенка имеет круглую или овальную форму, красно-бурого цвета, расположена она на границе железистого и мышечного желудочков. При исследовании селезенки обращают внимание на ее цвет, размер, состояние капсулы органа, наличие на ее поверхности кровоизлияний и т. д. Обычно орган у взрослой курицы размером с лесной орех. Для извлечения селезенки перерезают селезеночную артерию и соединительнотканные тяжи, которыми прикреплен передний край селезенки к главному брюшному мешку, на разрезе также определяют цвет и рисунок пульпы. Проводят обухом ножа по поверхности среза, и по количеству пульпы, оставшейся на ноже, судят о ее рыхлости. При разложении трупа соскоб обильный.

Зобные железы. Расположены они справа и слева по ходу пищевода и трахеи. У птенцов и молодых птиц 6 пар этих же

лез, у взрослых их может быть меньше, так как у птиц старших возрастов зобные железы обычно атрофируются. В норме эти железы представляют собой мелкие образования величиной с конопляное зерно или зерно пшеницы, цвет их светло-вишневый. При патологии отмечают атрофию желез, не соответствующую возрасту птицы (при алиментарной дистрофии), или их увеличение.

Щитовидные и паращитовидные железы. Эти железы расположены в грудной полости, по обе стороны трахеи, примерно на 2 см выше места ее бифуркации. Щитовидная железа представлена двумя небольшими треугольниками или округлыми маленькими телами мясо-красного цвета, расположена она краниально от паращитовидных желез. Паращитовидные железы немного больше просяного зерна, и расположены они каудально от первых.

Ротовая полость и пищевод. Для осмотра этих органов разрезают ножницами стенки ротовой полости, начиная с угла рта, с правой стороны (по положению трупа), после чего вводят одну браншу ножниц в пищевод и разрезают его по длине до входа в железистый желудок. При разрезе стенок обращают внимание на состояние слизистых оболочек ротовой полости и пищевода, наличие на них патологических пленок, наложений, а также кровоизлияний, узелков и пр.

Зоб. У кур, индеек и других куриных зоб имеет вид шаровидного мешка; у голубей он состоит из двух симметрично расположенных мешков; у водоплавающей птицы вместо зоба имеется незначительное расширение пищевода. При вскрытии зоба осматривают состояние желез его слизистой оболочки, определяют степень наполнения органа («твердый» и «мягкий» зоб).

Железистый и мускульный желудок. Вскрывают железистый желудок ножницами как бы по ходу пищевода. Он должен проходить по дорсальному краю заднего главного мускула. В дальнейшим этот разрез с помощью ножниц ведут по выпуклости мышечного желудка. Для исследования слизи-

стой оболочки мышечного желудка необходимо удалить его роговую кутикулу. После удаление желудков становится доступным к осмотру весь кишечник. Раздвинув рукой петли тонкого кишечника, осматривают брыжейку и ее сосуды.

Кишечник. У птиц кишечник представлен преимущественно тонким (двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишки) отделом, а к толстому кишечнику относятся две слепые и прямая. Прямая кишка у птиц короткая и широкая и открывается в клоаку. Прежде чем приступить к осмотру кишечника, слепые кишки вместе с прямой кишкой необходим положить на левую сторону трупа. Обследуют серозные покровы кишок и брыжейки, осматривают слепые кишки, отмечают возможные новообразования на серозных покровах. Осматривая двенадцатиперстную кишку, обращают внимание на состояние поджелудочной железы, расположенной в изгибе указанной кишки. Вскрывая кишки, исследуют состояние их слизистой оболочки, определяют характер содержимого кишок, осматривают их на наличие гельминтов.

Яичник. У птиц имеется только левый яичник. Он расположен впереди левой почки, прикрывает надпочечник. У взрослой курицы в период отсутствия яйценоскости (в период покоя) вес яичника примерно 2–4 г, во время яйценоскости (если не учитывать крупные желтки, которые готовы к выходу в яйцевод) равняется 20–30 г. В яичниках возможны новообразования, деформация фолликулов, их разрыв, воспаления, кровоизлияния.

Яйцевод. Начинается он воронкой вблизи яичника представляет собой извилистую беловатую трубку, подвешенную к позвоночнику соединительнотканными тяжами. Задний конец яйцевода открывается в клоаку. В период яйценоскости яйцевод значительно увеличивается в длину и ширину, стенки его становятся толще. При вскрытии яйцевода нередко отмечают различные деформации и дефекты, в его просвете возможны конкременты, неоформившиеся яйца, гельминты, воспалительные процессы, кровоизлияния.

Семенники. У птиц семенники парные, расположены они симметрично по обе стороны от средней линии тела вблизи переднего края почек. Форма семенников бобовидная, иногда округлая, окраска беловатая или желтоватая. К трехмесячному возрасту вес семенников достигает 2,5–3,5 г. В семенниках возможны различные дефекты и воспалительные изменения. Надо иметь в виду, что сезонные колебание в величине семенников могу быть от 2,6 г в декабре до 38,9 г в июне, особенно велика разница в величине семенников у селезней.

Надпочечники. Расположены они у переднего края почек, представляют собой желто-красного цвета орган, имеющий форму трехсторонней пирамиды с притупленными ребрами. У взрослой курицы размер надпочечников выражаются следующими цифрами: длина 13 мм, ширина 18мм, толщина 5 мм, у самцов эти железы соединены с придатками яичек, а у самок с яичником. В надпочечниках нередко отмечают изменение цвета, формы и величины. Кроме этого, возможны и кровоизлияния, некрозы и пр.

Почки. Расположены они позади легких в углублениях пояснично-крестцовой кости. У птиц почки состоят из трех долей. Они темно-коричневого цвета. Извлекать почки удобнее всего вместе с мочеточниками. Для этого вначале «вылущивают» клоаку путем циркулярных разрезов окружающих ее мягких тканей. Затем отделяют клоаку вместе с мочеточниками и аортой вплоть до почек. Попутно исследуют мочеточники. Они, особенно у цыплят, могут быть заполнены мочекислыми солями. В почках часть отмечают набухание, изменение цвета, кровоизлияния, некротические очаги, множественные беловатые узелки, отложение мочекислых солей и т.д.

Фабрициева сумка. Это лимфоидный, грушевидной формы полы орган, сообщающийся с клоакой. Расположена фабрициева сумка дорсально от клоаки. У кур наивысшие развитие сумки бывает к 4–5-месячному возрасту (2,5х1,5 см). К году она становится величиной с горошину либо исчезает совсем. В фабрицевой сумке нередко отмечают ее спе-

цифическое воспаление (при болезни Гамбаро) и ряд других изменений, особенно у молодняка.

Гортань. Располагается кзади от основания языка и представляет собой щель, ограниченную щитовидными и черпаловидными хрящами. В гортани отмечают воспаление ее слизистой оболочки, скопление экссудата, наличие наложений, кровоизлияния и пр.

Трахея. Этот орган состоит из хрящевых (у куриных) и окостеневших (у водоплавающих) колец. Верхняя часть трахеи является продолжением гортани, а последующая ее часть разветвляется на два бронха. Последние в ткани легкого разделяются на мелкие бронхи. У селезней вблизи места бифуркации трахеи расположен резонатор-барабан. Он имеет величину несколько меньше сливы. В трахее отмечают воспаление слизистой оболочки, наличие кровоизлияний, дефектов, наложений, а также образование пробок и пр.

Легкие. Небольшие по объему легкие птиц расположены в углублениях между ребер, вследствие чего они имеют неровную дорсальную поверхность. Вентральная поверхность легких прикрыта рудиментарной диафрагмой. Извлечение легких начинают с отделения диафрагмы, которую разрезают вдоль острого вентрального края легких. Затем с помощью тупоконечных ножниц или рукоятки скальпеля, которые вводят в межреберное пространство, осторожно приподнимают правое и левое легкое и перерезают ножом клетчатку, соединяющую легкое с позвоночником. При исследовании легкого необходимо помнить о главном бронхе, который должен быть вскрыт и осмотрен. Главный бронх проходит через все легкое в каудально-вентральном направлении, и при погружении в паренхиму легкое образует ампулообразное расширение; дорсально главный бронх переходит в канал (лишенный хряща) брюшного воздухоносного мешка. В норме ткань легкого розоватого цвета, воздушна.

Нервные сплетения и нервы. Из нервных сплетений осматривают у птиц крестцовое, поясничное и плечевое. Затем

осматривают нервы: седалищный, бедренный, крыльцовый, лучевой. При осмотре могут быть обнаружены утолщения сплетений и нервов, что особенно важно для диагностики болезней Марека.

Головной мозг. Вскрывать головной мозг можно двумя способами.

Первый способ, как и у млекопитающих, заключается во вскрытии черепной коробки. Для этого сначала удаляют мускулатуру с костей черепа, а затем рассекают последние с помощью обычных или костных ножниц. Линия разреза должна проходить по средине глазных орбит, а по бокам в виде дуги, направленной выпуклостью к затылочному отверстию. Вскрытие черепной полости заканчивают продольным разрезом (распилом) по средней линии. Образовавшиеся при этом две симметричные половинки поднимают вверх и откидывают назад и в стороны. Дальнейшее извлечение мозга производится так же, как и у млекопитающих.

Второй способ заключается в сагитальном распиле черепа частой пилой и извлечении отдельно каждой половины мозга.

После извлечения и осмотра мозга тотчас приступают к исследованию носовой и придаточных полостей. Особенно важен осмотр нижних подглазничных синусов, которые у птиц бывают весьма часто изменены при самых различных вирусных и бактериальных заболеваниях верхних дыхательных путей. Далее вскрывают и осматривают спинной мозг, вылущивая его из позвоночника либо целиком, либо по частям: шейную, грудную и пояснично-крестцовую.

Кости и костный мозг. Их исследуют на продольных распилах. Исследования проводят преимущественно на крупных трубчатых костях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев, Г. Д. Породы и разновидности перепелов // Г. Д Афанасьев // Птицеводство. - 1991. - № 3. - С. 12–15.
2. Афанасьев, Г. Д. Перепеловодство / Г. Д. Афанасьев, М. Д Пигарева. - М.: Росагропромиз-дат. - 1989. - 103 с.
3. Белогуров, А. Н. Методическое пособие по изучению морфо функциональных изменений внутренних органов японского перепела при технологическом травматизме в период яично продуктивности и его профилактика : методическое пособие А. Н. Белогуров, Л. П. Трояновская. – Воронеж : ВГАУ 2012. – 58с.
4. Белогуров, А. Н. Клинические и патологоанатомические из менения в яйцеводе самок японского перепела при технол гическом травматизме в промышленном перепеловодстве / А Н. Белогуров, Л. П. Трояновская // Труды Кубанского гос дарственного аграрного университета. – 2009. - №1.– С. 313 315.
5. Белоусов, Л. В. Введение в общую эмбриологию / Л. В. Бел усов. – Москва : Изд-во МГУ, 1980. – 216 с.
6. Белякова, Л. Разведение перепелов в подсобных хозяйствах Л. Белякова // Птицеводство. - 1993. -№ 5. -С. 32–33.
7. Биологические основы и технология выращивания перепел : монография / А. М. Субботин, Д. Н. Федотов, М. С. Орд М. П. Кучинский, Е. А. Жвикова ; Витебская государственна академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 201 – 152 с.
8. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц сельскохозяйственной пт цы : справочник / Б. Ф. Бессарабов, И. И. Мельникова. – М МГАВМиБ, 2001. – 84 с.
9. Бессарабов Б.В. Болезни сельскохозяйственных птиц. - М Колос, 1970.- 183 с.
10. Бирман Б.Я., Голубничий В.П. Болезни птиц. - Мн.: Ура жай, 1995.- 237 с.
11. Болезни птиц. Изд. 2-е, перераб. и доп.- М.: Колос, 1971 462 с.

12. Выращивание и болезни птиц : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред.: А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 535 с.
13. Гущин, В. Пути становления промышленного перепеловодства / В. Гущин, Л. Кроик , В. Нанос // Птицеводство. - 1991. -№ 3. - С. 9–12.
14. Иванова, Р. Н. Морфология, биохимические показатели крови, продуктивность и сохранность перепелов при использовании пробиотической добавки к корму «Бацелл» / Р. Н. Иванова, И. А. Алексеев // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии : российский журнал. – Москва : ГНУ ВНИИВСГЭ РАСХН, 2012. - №7. - С.92–94.
15. Калюжнов, В. Г. Продуктивные качества перепелов и их гибридов / В. Г. Калюжнов, Б. В. Гришин, Е. В. Филиппов // Технологии современного животноводства в условиях Сибири : сб. науч. трудов ОмГАУ. - Новосибирск, 1999. - С. 142–145.
16. Кочетова, З. И. Разведение перепелов / З. И. Кочетова // Птицеводство. - 1994. - № 4. - С. 30–32.
17. Кроик, Л. И. Концепция развития промышленного перепеловодства в России / Л. И. Кроик // Вестник РАСХН. - 2000. -№ 4. - С. 18–19.
18. Кучинский, М. П. Современные проблемы минерального питания сельскохозяйственных животных и пути их решения / М. П. Кучинский // Современные вопросы патологии сельскохозяйственных животных: Материалы международной научно-практической конференции, Минск, 23–24 октября 2003 г. - Минск, 2003. - С. 22–24.
19. Кучинский, М. П. Проблемы профилактики незаразных болезней животных / М. П. Кучинский // Современные вопросы патологии сельскохозяйственных животных: Материалы международной научно-практической конференции, Минск, 23–24 октября 2003 г. - Минск, 2003. - С. 183–185.
20. Кучинский, М. П. Распространение селена во внешней среде, его роль в организме животных, последствия дефицита и избытка / М. П. Кучинский // Ветеринарная наука - производству. – 2007. - Вып. 39. - С. 169–188.

21. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М. П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
22. Лебедев, В. Н. Содержание селена в почвах БССР: автореферат дис. канд. с.-х. наук / В. Н. Лебедев. - Жодино : БелНИИ Земледелия, 1973. - 20 с.
23. Луппова, И. М. Влияние отходов химических предприятий на эмбриональное развитие некоторых позвоночных животных / И. М. Луппова, Д. Н. Федотов // Региональные проблемы экологии : пути решения : тезисы докладов III Международного экологического симпозиума (14-15 сентября 2006 г.) в городе Полоцке : в 2-х т. / Полоцкий государственный университет. – Полоцк, 2006. – Т. 1. – С. 202–203.
24. Мансурова, Е.А. Бактериологическая диагностика и морфологическая характеристика тканей и органов перепелов при экспериментальном эшерихиозе : автореферат дис. канд. вет. наук : 06.02.02 / Е. А. Мансурова ; Московский государственный университет пищевых производств. – Москва, 2013. – 24 с.
25. Мойсеенок, А. Г. Селен, селеноаминокислоты, селенопротеины: биодоступность, биосинтез, биохимические функции / А. Г. Мойсеенок, Е. В. Пестюк, Е. А. Мойсеенок // Питание и обмен веществ : сб. науч. ст. - Гродно, 2002. - С. 70–96.
26. Маслиева О.А. Витамины в кормлении птицы. М.: Колос, 1995. – 208 с.
27. Нанос, В. Перепелиные яйца в питании детей / В. Нанос, Л. Кроик // Птицеводство. - 1993. -№ 1. -С. 22–23.
28. Обмен микроэлементов и микроэлементозы животных: монография / А. П. Курдеко, Ю. К. Ковалёнок, С. П. Ковалев, А. А. Мацинович, А. А. Белко ; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2009. – 144 с.
29. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов: учебно-методическое пособие / В. С. Прудников, И. М. Луппова, А. И. Жуков, Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с.
30. Осипчук, Г. В. Влияние органической формы селена на уровень кальция, фосфора и железа в организме / Г. В. Осипчук

// Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины». - Витебск, 2007. - Т. 43, вып. 1. - С. 164–166.

31. Практикум по анатомии с основами гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных / Вракин В. Ф., Панов В. П. – Москва : Колос, 2003. – 272 с.
32. Решетник, Л. А. Селен и здоровье человека / Л. А. Решетник, Е. О. Парфенова // Рос. педиатр. журнал. - 2000. - № 2. - С. 41–43.
33. Руководство по гистологии : учебник в 2 т. / ред. И. Г. Акмаев, В. Л. Быков [и др.]. – СПб. : «СпецЛит», 2001. – Т. II – 735 с.
34. Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы : методические рекомендации МНТЦ «Племптица» / Л. Ф. Дядичкина [и др.]. – Сергиев Посад, 2009. – 82 с.
35. Савельева, А. Ю. Морфологическая характеристика яичника и яйцевода перепелок на момент угасания яйцекладки / А. Ю. Савельева // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 10(52). – С. 67–69.
36. Сидельникова, В. Д. Геохимия селена в биосфере / В. Д. Сидельникова // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии : труды биогеохимической лаборатории. - Москва : Наука, 1999. - С. 81–99.
37. Технология содержания перепелов в фермерских хозяйствах : методические рекомендации // ВНИТИП ; под общ. ред. Т. А. Столляра. - Сергиев Посад, 2001. - 56 с.
38. Тутельян, В. А. Селен в организме человека: метаболизм, антиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе / В. А. Тутельян [и др.]. - Москва : «РАМН», 2002. - 220 с.
39. Федотов, Д. Н. Морфология щитовидной железы у перепелов / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский // Птицеводство. – 2017. – № 2. – С. 39–41.
40. Экологические проблемы ветеринарной патологии : монография / С. С. Абрамов, Ан. А. Мацинович, А. И. Ятусевич, В. М. Лемеш, А. П. Курдеко, Ю. К. Ковалёнок, Л. А. Белко, В. А. Самсонович ; ред. С. С. Абрамов ; Витебская государ-

венная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 414 с.
41. Силушкин С.А., Юнусов Х.Б. Влияние экологических факторов на продуктивность птицы. «Студенчество России: век XXI» Материалы VI Всероссийской молодёжной научно-практической конференции 13 декабря 2018 года, стр. 163-168.
42. Силушкин С.А., Юнусов Х.Б. Биохимический статус организма кур-несушек при добавлении в рацион настоя из лекарственных растений. Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства. Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции, Рязань, 20–21 февраля 2019 год, стр. 371-376.
43. Силушкин С.А., Юнусов Х.Б. Гематологические и биохимические показатели крови кур-несушек при использовании в рационе настоя из лекарственных растений. Актуальные проблемы биологической и химической экологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Г. Мытищи, 26–28 февраля 2019 года стр 79–84. ISBN 978-5-7017-2714-2.
44. Силушкин С.А., Силушкина Т.С Юнусов Х.Б. Влияние фитонастоя на продуктивность и состояние печени у кур-несушек Всероссийская научно-практическая конференция, посвященной 100-летию со дня рождения С.И.Леонтьева, г. Омск, 27 февраля 2019 г. Стр. 138-141.
45. Силушкин С.А., Юнусов Х.Б. Динамика активности ферментов у кур-несушек кросса «Ломанн белый» при добавлении в рацион настоя из лекарственных растений Аграрная наука – сельскому хозяйству. XIV Международная научно-практическая конференция 07–08 февраля 2019 г., г. Барнаул, изд. 18.03.2019 г, стр. 249–251.
46. Ahuja, S. D. Production of quails can be a profitable venture / S. D. Ahuja // Indian Farming. - 1992. vol. 42. - № 7. - P. 27–30.
47. Baraldi, A. S. The annualtesticular cycle of the domestic quail (Coturnix Coturnix japonica) / A. S. Baraldi, A. M. Orsi, C. T.

// Ученые записки учреждения образования «Витебская орде-
на «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной
медицины». - Витебск, 2007. - Т. 43, вып. 1. - С. 164–166.

31. Практикум по анатомии с основами гистологии и эм-
бриологии сельскохозяйственных животных / Вракин В. Ф.,
Панов В. П. – Москва : Колос, 2003. – 272 с.

32. Решетник, Л. А. Селен и здоровье человека / Л. А. Ре-
шетник, Е. О. Парфенова // Рос. педиатр. журнал. - 2000. - №
2. - С. 41–43.

33. Руководство по гистологии : учебник в 2 т. / ред. Н. Г.
Акмаев, В. Л. Быков [и др.]. – СПб. : «СпецЛит», 2001. – Т. II
– 735 с.

34. Руководство по биологическому контролю при инкуба-
ции яиц сельскохозяйственной птицы : методические реко-
мендации МНТЦ «Племптица» / Л. Ф. Дядичкина [и др.]. –
Сергиев Посад, 2009. – 82 с.

35. Савельева, А. Ю. Морфологическая характеристика яичника
и яйцевода перепелок на момент угасания яйцекладки / А. Ю.
Савельева // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 10(52). –
С. 67–69.

36. Сидельникова, В. Д. Геохимия селена в биосфере / В. Д. Си-
дельникова // Проблемы биогеохимии и геохимической эко-
логии : труды биогеохимической лаборатории. - Москва :
Наука, 1999. - С. 81–99.

37. Технология содержания перепелов в фермерских хозяйствах
: методические рекомендации // ВНИТИП ; под общ. ред. Т.
А. Столляра. - Сергиев Посад, 2001. - 56 с.

38. Тутельян, В. А. Селен в организме человека: метаболизм, ан-
тиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе / В. А. Ту-
тельян [и др.]. - Москва : «РАМН», 2002. - 220 с.

39. Федотов, Д. Н. Морфология щитовидной железы у перепелов
/ Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский // Птицеводство. – 2017. –
№ 2. – С. 39–41.

40. Экологические проблемы ветеринарной патологии : моно-
графия / С. С. Абрамов, Ан. А. Мацинович, А. И. Ятусевич,
В. М. Лемеш, А. П. Курдеко, Ю. К. Ковалёнок, А. А. Белко,
В. А. Самсонович ; ред. С. С. Абрамов ; Витебская государст-

венная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 414 с.
41. Силушкин С.А., Юнусов Х.Б. Влияние экологических факторов на продуктивность птицы. «Студенчество России: век XXI» Материалы VI Всероссийской молодёжной научно-практической конференции 13 декабря 2018 года, стр. 163-168.
42. Силушкин С.А., Юнусов Х.Б. Биохимический статус организма кур-несушек при добавлении в рацион настоя из лекарственных растений. Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства. Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции, Рязань, 20–21 февраля 2019 год, стр. 371-376.
43. Силушкин С.А., Юнусов Х.Б. Гематологические и биохимические показатели крови кур-несушек при использовании в рационе настоя из лекарственных растений. Актуальные проблемы биологической и химической экологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Г. Мытищи, 26–28 февраля 2019 года стр 79–84. ISBN 978-5-7017-2714-2.
44. Силушкин С.А., Силушкина Т.С Юнусов Х.Б. Влияние фитонастоя на продуктивность и состояние печени у кур-несушек Всероссийская научно-практическая конференция, посвященной 100-летию со дня рождения С.И.Леонтьева, г. Омск, 27 февраля 2019 г. Стр. 138-141.
45. Силушкин С.А., Юнусов Х.Б. Динамика активности ферментов у кур-несушек кросса «Ломанн белый» при добавлении в рацион настоя из лекарственных растений Аграрная наука – сельскому хозяйству. XIV Международная научно-практическая конференция 07–08 февраля 2019 г., г. Барнаул, изд. 18.03.2019 г, стр. 249–251.
46. Ahuja, S. D. Production of quails can be a profitable venture / S. D. Ahuja // Indian Farming. - 1992. vol. 42. - № 7. - P. 27–30.
47. Baraldi, A. S. The annualtesticular cycle of the domestic quail (Coturnix Coturnix japonica) / A. S. Baraldi, A. M. Orsi, C. T.

Lamano, R. A. Lopes // Anat. Histol., Embriol. - 1997. - Vol. 26, № 4. - P. 337–339.
48. Burk, R. F. Selenoprotein metabolism and function: evidence for more than one function for selenoprotein P / R. F. Burk, K. E. Hill, A. K. Motley // J. Nutr. -2003. - V. 133. - P. 1517–1520.
49. Kaisin, L. Selenium supplement use in young rabbits feeding / L. Kaisin // Stiinta Agricola. – 2007. – № 1. - P. 50–53.
50. Kryukov, G. V. Characterization of mammalian selenoproteomes / G. V. Kryukov, S. Castellano, S. V. Novoselov, A. V. Lobanov, O. Zehtab, R. Guigo, V. N. Gladyshev // Science. - 2003. - V. 300. - P. 1439–1443.
51. Junqueira, L. C. Basic histology: text & atlas (eleventh edition) / L. C. Junqueira, J. Carneiro. – New York: McGraw-Hill, 2005. – 502 p.
52. Nomina embryologica veterinaria : International Committee on Veterinary Embryological Nomenclature. - Ghent (Belgium) : World Association of Veterinary Anatomist, 2006. - Second edition. - 40 p.
53. Panda, B. Quail production and marketing in India / B. Panda // Indian Farming. - 1985. - Vol. 35, № 7. - P. 59–63.
54. Stadtman, T. C. Biosynthesis and function of selenocysteine-containing enzymes / T. C. Stadtman // J. Biol. Chem. - 1991. - V. 266. – P. 16257–16260.
55. Surai, P. F. Selenium in poultry nutrition: 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity / P. F. Surai // World's Poultry Science Journal. - 2002. - V. 58. - P. 333–347.
56. Sun, Q. A. Redox regulation of cell signaling by selenocysteine in mammalian thioredoxin reductases / Q. A. Sun, Y. Wu, P. Zappacosta, K. T. Jeang, B. J. Lee, D. L. Hatfield, V. N. Gladyshev // J. Biol. Chem. - 1999. - V. 274. - P. 24522–24530.
57. Foster, L. H. Selenium in health and disease: a review / L. H. Foster, S. Sumar // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. - 1997. – Vol. 37, №3. - P. 211–228.
58.https://webferma.com/pticevodstvo/perepela
59.https://sibirds.ru/photos/0545/002/05450084301.jpg
60.https://russkie-perepela.ru/aponskij-perepel-foto-i-opisanie-porody/

61. https://eggincubator.ru/ptica/skolko-zhivut-perepela-v-domashnih-usloviyah.html
62. https://datchnik.ru/inkubacia-perepelinyh-aic-rezim-temperatura-tablica/
63. https://broody.net/2018/09/04/инкубация-перепелиных-яиц/
64. https://agronomu.com/bok/7342-yaponskiy-perepel-kak-uhazhivat-i-chem-kormit-v-domashnih-usloviyah.html
65. https://dachadesign.ru/chem-kormit-perepelov/amp/
66. https://terrablag.ru/ptica/oplodotvorenie-ptic.html
67. https://russkie-perepela.ru/razvitie-ptenca-po-dnam-priznaki-pravilnogo-i-nepravilnogo-razvitia/
68. https://hozsektor.com/bolezni-perepelov-foto-video-simptomy-zaraznye-nezaraznye-lechenie
69. http://www.poultrydvm.com/condition/vitamin-e-deficiency-in-chickens
70. https://dachaogorod.ru/bolezni-cyplat/

Научное издание

Юнусов Х. Б., Федотов Д. Н.,
Васютенок В.И., Сафаров А.А., Комилжонов С.К.

ОСНОВЫ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ ЯЙЦЕНОСКОСТИ ПТИЦЫ

Монография

Ташкент, издательство "Fan ziyosi", 2022. 136 стр.

Директор издательства	И Халилов
Редактор	Н. Шахназарова
Технический редактор	Л.Файзиев

Издательство "Fan ziyosi"

Лицензия № 3918. 18.02.2021.
Адрес: Ташкент, ул. Навои, 30

ISBN: 978-9943-7475-4-8

Подписано в печать 01. 08. 2022 г.
Формат $60x84_{1/16}$. Печать офсетная.
Гарнитура Times New Roman.
Ус .п. л.: 8,5. Изд. п. л.: 8,0.
Тираж 100 экз. Заказ № 07/4.

Отпечатано в ООО «Самарканд идеал полиграф»
г. Самарканд, ул. Муаззамхон, 53

978-9943-7475-4-8