
НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

Т.М. Околелова, С.В. Енгашев

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ
КОРМЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПТИЦЫ**

МОНОГРАФИЯ

Москва
РИОР
2021

УДК 636.52/58.084:619:616.1/.8
ББК 46.8
О-51

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1
----------------	--

Авторы:

Околелова Т.М. — доктор биологических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ;

Енгашев С.В. — доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, Заслуженный изобретатель РФ

Рецензенты:

Дорожкин В.И. — доктор биологических наук, профессор, академик РАН, руководитель Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии — филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН»;

Егорова Т.А. — доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научно-исследовательской работе ФНЦ «ВНИТИП» РАН

Околелова Т.М., Енгашев С.В.

О-51 Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы : монография / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. — Москва : РИОР, 2021. — 439 с. — (Научная мысль). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02037-1>

ISBN 978-5-369-02037-1

В книге раскрыты основные принципы нормирования питательных веществ для сельскохозяйственной птицы. Приведены данные о потребности всех видов сельскохозяйственной птицы с учетом возраста в питательных, минеральных и биологически активных веществах. Дана характеристика основных кормовых средств и рациональные нормы включения их в комбикорма для птицы. Приведены современные данные о роли витаминов, макро- и микроэлементов, ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков, фитобиотиков, органических кислот, антиоксидантов, эмульгаторов жиров и других источников биологически активных веществ в питании птицы. Уделено внимание основным технологическим параметрам содержания птицы. Описаны факторы питания, снижающие иммунитет, а также причины основных болезней, связанных с качеством кормов, с нарушениями в нормировании питательных, минеральных и биологически активных веществ, технологии кормления и содержания птицы, приведены способы их профилактики. Изложены критерии адекватности питания и содержания птицы ее генетическому потенциалу.

Книга рассчитана на специалистов и руководителей птицеводческих хозяйств, предприятий комбикормовой промышленности, научных работников, аспирантов и студентов.

УДК 636.52/58.084:619:616.1/.8
ББК 46.8

ISBN 978-5-369-02037-1

© Т.М. Околелова
С.В. Енгашев

ПРЕДИСЛОВИЕ

Мировой и отечественный опыт убедительно свидетельствуют, что успешное развитие как промышленного, так и фермерского птицеводства немыслимо без производства комбикормов на основе качественных компонентов и сбалансированных по обменной энергии, протеину, комплексу питательных, минеральных и биологически активных веществ.

Основным сырьем для производства комбикормов являются зерновые корма, бобовые и масличные культуры, отходы мясного, рыбного, мукомольного, крупяного, крахмального, спиртового, пивоваренного, масложирового производств и других отраслей народного хозяйства, а также продукты микробиологического синтеза, минеральные добавки, витамины, аминокислоты и прочие биологически активные вещества.

Сбалансированность, качество и безопасность комбикормов для птицы определяются в основном качеством составляющих их компонентов. Для того чтобы обеспечить производство комбикормов, отвечающих требованиям нормативных документов и потребителей, необходимо знать полную характеристику питательности компонентов и иметь соответствующее оборудование для измельчения, дозирования и смешивания.

Актуальность такой постановки вопроса возрастает в связи с тем, что в настоящее время среди причин падежа птицы свыше 80% приходится на болезни незаразной этиологии. Такие заболевания, как энтерит, кутикулит, атония зоба, клоацит, каннибализм, перитонит, жировая дистрофия печени, остеопороз и другие аномалии встречаются довольно часто при промышленном производстве яиц и мяса птицы, что связано как с издержками в нормировании питательных, минеральных и биологически активных веществ, так и с качеством сырья, и технологией содержания птицы.

В книге рассмотрены основные факторы питания и технологии содержания, определяющие возможность реализации генетического потенциала продуктивности всех видов сельскохозяйственной птицы как в условиях крупных птицеводческих комплексов, так и фермерских хозяйств.

Раскрыта роль биологически активных веществ в повышении эффективности использования комбикормов, продуктивности

и жизнеспособности птицы. Показаны возможности экзогенных ферментных препаратов по более широкому использованию в кормлении птицы таких кормовых средств, как рожь, отруби, ячмень, продукты переработки подсолнечника, горох, нут, рапс и продукты его переработки, просяные культуры и т.п.

Описана роль в кормлении птицы витаминов, макро- и микроэлементов, кормовых антибиотиков, пробиотиков, пребиотиков, подкислителей, антиоксидантов, эмульгаторов жиров, адсорбентов и других стимуляторов иммунной системы и продуктивности птицы.

Не менее важная составляющая успеха в реализации генетического потенциала продуктивности птицы — это условия ее содержания и надлежащий уход. В связи с этим в книге уделено внимание технологическим параметрам содержания птицы, таким как температура, относительная влажность, газовый состав воздуха, плотность посадки, фронт кормления и поения для птицы, продолжительность и интенсивность ее освещения.

Приведены требования к качеству питьевой воды. Представлены критерии адекватности условий кормления и содержания птицы ее генетическому потенциалу. Приводятся требования, предъявляемые к качеству инкубационных яиц, описаны патологии эмбрионального развития.

Информация по селекционным достижениям в области яичного и мясного птицеводства постоянно обновляется. В связи с этим меняются требования к качеству и набору сырья для производства комбикормов, подходы к нормированию питательных веществ для птицы современных пород и кроссов, к использованию нетрадиционных кормовых средств и биологически активных веществ. Совершенствуются нормативы по содержанию птицы, появляются новые вызовы, связанные с химизацией сельского хозяйства, распространением не только инфекционных заболеваний птицы, но и болезней, возникающих при нарушении в питании и содержании птицы. Постоянно появляется новое оборудование для подготовки кормов к скармливанию, ресурсосберегающие технологии содержания птицы и т.п. В этой связи книга не претендует на исчерпывающее освещение темы, однако, следуя изложенному материалу в практической деятельности, можно иметь хорошие производственные результаты как в яичном, так и в мясном птицеводстве.

1. ОЦЕНКА ОБЩЕЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

Современная система оценки питательности кормов основана на содержании в кормах обменной энергии и комплекса питательных, минеральных и биологически активных веществ.

Способность корма обеспечивать организм энергией имеет очень важное значение в характеристике его питательной ценности. Энергия, необходимая для обеспечения процессов жизнедеятельности организма и производства продукции, освобождается при окислении продуктов расщепления углеводов, жиров и белков корма. Этот процесс связан с использованием кислорода и заканчивается образованием углекислого газа и воды.

Существует ряд особенностей в использовании энергии, освобождающейся при окислении органических веществ в животном организме. Первая из них состоит в том, что энергия превращается в те или иные виды работы, необходимые организму непосредственно. Вторая особенность превращения энергии в живом организме — это освобождение ее небольшими количествами в результате длинной цепочки последовательно протекающих реакций, постепенно приводящих к полному расщеплению веществ до конечных продуктов. Третья особенность заключается в том, что в организме живых существ энергия аккумулируется в макроэргических соединениях, а затем используется для разных синтетических процессов, работы мышц и органов. По сути, макроэргические соединения (аденозиндифосфат, аденозинтрифосфат, креатинфосфат и др.) служат транспортной или резервной формой энергии в организме.

Необходимость в резервной форме энергии в организме обусловлена тем, что у животных некоторые органы и ткани производят больше энергии, чем могут использовать, и наоборот, другие используют больше, чем производят. Транспортная форма энергии обеспечивает передачу избытка энергии от одних органов к другим, испытывающим в ней недостаток.

Кроме того, в течение суток организм имеет разные периоды активности и связанную с этим интенсивность расхода энергии. Во время сна и покоя функции организма снижены и энергии образуется больше, чем может быть использовано. При усиленной физиологической деятельности, связанной с движением или образованием продукции, наоборот, энергии требуется больше, чем производится. В этих случаях энергия, образовавшаяся в из-

лишке в период покоя, сохраняется для последующего усиленного функционирования организма. Поэтому предварительное превращение энергии, выделенной из питательных веществ и метаболитов и связанной в макроэргических соединениях, является вполне целесообразным биологическим приспособлением, посредством которого устраняется несоответствие в количестве произведенной и израсходованной энергии в организме.

Процессы расщепления питательных веществ в организме можно разделить на 3 этапа. На первом этапе углеводы расщепляются до моносахаридов, белки — до аминокислот, а жиры — до свободных жирных кислот и глицерина. При этом освобождается примерно 0,6–1,0% энергии и только в виде тепла. Это происходит в желудочно-кишечном тракте. На втором этапе, в межклеточном обмене, усвоенные вещества продолжают расщепляться, и при этом освобождается около 30% всей энергии кормов. На третьем этапе питательные вещества окисляются до углекислого газа и воды, при этом освобождается около 70% всей энергии питательных веществ.

При расщеплении углеводов, жиров и белков только определенная часть выделенной энергии накапливается в макроэргических связях АДФ, АТФ, креатинфосфатах и других соединениях. Коэффициент перевода энергии всех питательных веществ в энергию макроэргических соединений составляет в среднем примерно 55–60%. Остальная часть энергии кормов в виде тепла выводится из организма.

В настоящее время для оценки кормов, характеризующих их энергетическую ценность, применяется показатель «кажущаяся» обменная энергия, скорректированная на нулевой баланс азота (КОЭа).

Наиболее подробно схема обмена энергии в организме птицы по Сиббальду И.Р. представлена на рис. 1. Уровень использования валовой энергии из разных кормов может меняться под влиянием количества потребляемых кормов и отдельных питательных веществ, наличия в них антипитательных факторов, а также микрофлоры кишечника и внутренних паразитов. В целом состоянию органов пищеварения, которые у птицы, в зависимости от вида и возраста, составляют от 8 до 12% от массы тела, в последние годы уделяется большое внимание, так как они отвечают за 70% затрат в структуре себестоимости продукции. Поэтому росту и развитию пищеварительной системы у птицы в постэмбриональный период уделяется большое внимание, начиная с первых дней жизни. Эта работа включает в себя рецептуру комбикормов, их питательность и технологию производства, гранулометрический состав, арсенал



Рис. 1. Схема обмена энергии

биологически активных добавок, грамотное использование лекарственных средств и т.п. Необходим постоянный контроль в течение первых 1–2 суток за наполнением зоба и его содержимым (корм и вода или что-то одно). Серьезное внимание уделяется качеству воды, включая ее температуру при посадке суточного молодняка.

Есть несколько путей эффективного использования энергии корма. Если кормовая смесь хорошо сбалансирована и содержит

все питательные вещества в рекомендуемых соотношениях, то переваримость такой смеси будет высокой, и потери энергии с пометом будут наименьшими. Следовательно, первый путь эффективного использования энергии — это снижение потерь энергии, выделяемой с пометом.

Второй путь — это снижение потерь энергии на теплопродукцию, т.е. сокращение «условно» непродуктивных энергопотерь. Например, на расщепление и усвоение цельного зерна птица тратит больше энергии, чем на расщепление и усвоение дробленого или экструдированного. При низкой температуре в птичнике увеличивается расход энергии на обогрев.

Таким образом, в организме птицы происходит непрерывное расходование энергии, поэтому организм нуждается в постоянном ее притоке извне, взамен израсходованной. Единственный источник энергии для него — энергия химических связей питательных веществ. Так, большую часть энергии птица получает из углеводов зерновых кормов. В зерновых кормах углеводы представлены большей частью крахмалом, который легко переварим для птицы. Кроме крахмала в них содержатся целлюлоза, гемицеллюлоза, пентозаны, β -глюканы и другие некрахмалистые полисахариды, которые плохо перевариваются в желудочно-кишечном тракте птицы и создают проблему клейкого и липкого помета.

Конечным продуктом расщепления углеводов являются в основном моносахариды: глюкоза, мальтоза, фруктоза и др.

При сжигании 1 г углеводов в калориметрах в атмосфере кислорода освобождается в среднем 4,2 ккал, жиров — 9,5 ккал, белков — 5,7 ккал энергии. При окислении углеводов и жиров в организме освобождается примерно такое же количество энергии, что и при сжигании. Но при окислении в организме белков энергии выделяется несколько меньше, так как они распадаются не до углекислого газа и воды, а только до аминокислот. С другой стороны, синтез из свободного или аммонийного азота в организме других азотсодержащих веществ, которые впоследствии выводятся с мочой, приводит к потреблению энергии. К таким веществам относятся мочевины, мочевая кислота, креатин и другие соединения. Организмом эти вещества повторно не используются, поэтому энергетическая ценность белков для организма птицы ниже их валовой ценности и составляет от 3,9 до 4,3 ккал/г. Теоретически энергия усвоенных аминокислот не должна использоваться в энергетических процессах. Однако часть аминокислот при дисбалансном и низкоэнергетическом питании расщепляется до глюкозы и азота.

Окисление жиров приводит к выделению большого количества энергии. Однако в организме ненасыщенные жирные кислоты ис-

пользуются не только как источники энергии, но и для образования мембран клеток. Поэтому в опытах иногда обменная энергия жиров оказывается выше валовой из-за «внекалорического» их влияния на усвоение всех остальных питательных веществ корма.

Для расчета обменной энергии комбикормов в целом по химическому составу рекомендуется использовать формулу Всемирной научной ассоциации по птицеводству:

$$\text{ОЭ ккал/100 г} = 3,70 \cdot \% \text{СП} + 8,20 \cdot \% \text{СЖ} + \\ + 3,99 \cdot \% \text{Кр} + 3,11 \cdot \% \text{Сах},$$

где СП — сырой протеин;

СЖ — сырой жир;

Кр — крахмал;

Сах — сахар.

Единицей измерения энергетической ценности кормов согласно Международной системе единиц (СИ) является джоуль (Дж). Одна термохимическая калория соответствует 4,184 Дж, 1000 джоулей составляет 1 килоджоуль (кДж), а 1000 килоджоулей — 1 мегаджоуль. Следовательно, 1 ккал = 4,184 кДж, 1 Мкал = 4,184 МДж.

Другим важным показателем оценки питательности кормов является содержание в них протеина и незаменимых аминокислот.

Организм сельскохозяйственной птицы способен синтезировать примерно 10 из 20 аминокислот. Их называют заменимыми. Те аминокислоты, которые птицей не синтезируются, называются незаменимыми.

Считается, что использование поступивших в организм птицы с кормом аминокислот возможно лишь в том случае, когда они все в полном наборе и оптимальном соотношении. При этом 40–45% потребности птицы обеспечивают незаменимые и 55–60% — заменимые аминокислоты. Потребность в белках фактически является потребностью в аминокислотах. Определяющие влияние на синтез белка в организме птицы оказывают уровень и соотношение незаменимых аминокислот. Одними из известных антагонистов являются лизин и аргинин. Избыток лизина в кормах может привести к повышенной активности аргиназы почек и усиленному распаду аргинина. Если аргинина в кормах явно недостает, излишек лизина может привести к замедлению роста молодняка и снижению продуктивности взрослой птицы. Такое явление можно устранить повышением уровня аргинина в кормах. Это означает, что содержание лизина в кормах для птицы не должно превышать уровень аргинина более чем на 20%. В свою очередь, избыток аргинина может отрицательно повлиять на использование лизина.