МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

И. Б. Измайлович

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Рекомендовано учебно-методическим объединением в сфере высшего образования Республики Беларусь по образованию в области сельского хозяйства в качестве учебно-методического пособия для студентов учреждений образования, обеспечивающих получение общего высшего образования по специальности 6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения

Горки
Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия
2026

УДК 636.084(075.8)
ББК 45.4я73
И37

Рекомендовано методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры 22.04.2026 (протокол № 8) и Научно-методическим советом Белорусской государственной сельскохозяйственной академии 29.04.2026 (протокол № 8)

Автор:
доктор сельскохозяйственных наук, доцент *И. Б. Измайлович*

Рецензенты:
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. А. Курепин*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. А. Шарейко*

Измайлович, И. Б.

И37 Корма и кормление сельскохозяйственной птицы : учебно-методическое пособие / И. Б. Измайлович. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2026. – 63 с. : ил.

ISBN 987-985-882-866-0.

В пособии излагаются научные основы кормления высокопродуктивной птицы в условиях Беларуси. Рассматриваются особенности пищеварения у птицы, особенности нормированного ее кормления, роль питательных и биологически активных веществ в организме птицы. Приводятся нормы кормления и поения птицы, критерии оценки качества кормления и пути снижения количества кормов на производство птицеводческой продукции. Обобщен накопленный опыт в области кормления сельскохозяйственной птицы.

Для студентов учреждений образования, обеспечивающих получение общего высшего образования по специальности 6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения.

УДК 636.084(075.8)
ББК 45.4я73

ISBN 987-985-882-866-0

© Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2026

ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство XXI века в ежегодном рейтинге по темпам прироста производства мяса занимает первое место в мире среди всех отраслей животноводства, а по валовому его производству – второе после свинины: общее количество составляет 296 млн тонн (2015 г.), в том числе доля свинины занимает 37,1 %, мяса птицы – 34,7 %, говядины – 21,2 %, мяса других видов животных – 7,0 %. Кроме того, если учесть, что продовольственную корзину для мирового сообщества дополняет еще и 74 млн тонн второго важного продукта питания – яиц (1 трлн 360 млрд штук яиц), то становится очевидным приоритет птицеводства как наиболее успешно развивающегося направления сельскохозяйственного производства.

Впечатляющие темпы роста продуктивности мясных и яичных кроссов сельскохозяйственной птицы и достигнутые объемы производства продукции дают основание прогнозировать перемещение отрасли на первое место в мире по валовому производству мяса, которое сейчас занимает производство свинины. И это реальная перспектива. Однако, несмотря на рост производства и оптимистические прогнозы, наблюдающиеся в последнее время, в отрасли птицеводства есть нерешенные вопросы, которые нельзя не учитывать.

Например, следует иметь в виду, что показатели продуктивности птицы генетически ограничены и как у мясных, так и у яичных кроссов они в настоящее время ускоренно приближаются к биологическому плато. Например, селекционные технологии по скорости роста бройлеров столкнулись с проблемой крепости ног, костяка в целом, аномалиями сердечно-сосудистой системы, синдромом внезапной смерти, снижением иммунитета. То есть дальнейшее расширение границ продуктивного потенциала птицы будет идти все труднее. В этой связи генеральным направлением и практически единственной возможностью на данный момент (без начинающей только зарождаться науки **нутригеномики**) в формировании стратегии дальнейшей интенсификации отрасли и повышения качества продукции является использование инновационных биотехнологий в кормлении птицы, включая производство различных балансирующих кормовых добавок и биологически активных микронутриентов (аминокислоты, витамины, ферменты, пробиотики), без которых невозможно достичь полной реализации генетического потенциала современных высокопродуктивных кроссов.

По мере углубления знаний о потребности живого организма в элементах питания изменяется понятие об уровне полноценности кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Детализированные нормы кормления отражают современные знания, на основании которых разработана научно обоснованная система удовлетворения организма птицы во всех питательных веществах.

Настоящее учебно-методическое пособие по дисциплине «Корма и кормление сельскохозяйственной птицы » составлено в соответствии с учебной программой по специальности 6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения.

Целью дисциплины является формирование глубоких теоретических знаний в вопросах полноценного питания разных видов сельскохозяйственной птицы, исходя из полученных теоретических знаний и практической деятельности по составлению и оптимизации схем кормления птицы с использованием современных инновационных подходов к данной проблематике.

В **задачи** дисциплины входят: изучение основ особенностей пищеварения и обмена веществ у птицы, современной оценки питательности кормов, кормов и норм кормления кур-несушек, ремонтного молодняка, цыплят-бройлеров, гусей, уток, цесарок, перепелов, страусов, поения птицы, а также приобретение практических навыков в поиске путей снижения затрат кормов в птицеводстве и методов контроля полноценности кормления.

1. ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ПТИЦЫ

Отмечая особенности современного промышленного птицеводства, всегда следует иметь в виду, что именно эта отрасль находится в наибольшей зависимости от кормовых условий: ограниченность маневрирования кормовыми ресурсами, невозможность включения в рационы малоценных кормовых средств и др. Организация рационального кормления должна основываться на обязательном учете анатомо-физиологических особенностей птицы, специфики пищеварения и обмена веществ у разных видов сельскохозяйственной птицы.

В результате длительного эволюционного процесса птица заняла особое место в животном мире. Кроме большого количества особенностей, она отличается и строением органов пищеварения.

К органам пищеварения птицы относятся: клюв, ротоглотка, пищевод, зоб, железистый желудок, мускульный желудок, кишечник, заканчивающийся клоакой. В связи с отсутствием у птицы зубов корм она глотает непережеванным.

Клюв у разных видов птицы имеет различную форму, служит для захвата корма. Ротовая полость не имеет границы с глоткой, вследствие чего их объединяют под названием ротоглоточной полости. В отличие от млекопитающих, у птиц отсутствует небная занавеска, щеки и губы.

Принятый корм в ротоглотке смачивается слюной, богатой муцином, и проглатывается. Затем пища попадает в зоб, где она смешивается с водой, слюной, другими секретами пищевода и зоба. Вместимость зоба у кур составляет 100–120 г корма, который задерживается в нем 1–1,5 часа. Но не всегда. Зоб регулирует поступление корма в желудки: сухой или богатый клетчаткой корм задерживается дольше, чем влажный. В отличие от зоба кур и индеек, зоб у гусей и уток представляет собой только веретенообразное расширение пищевода. У голубей зоб, раздвоенный на правую и левую камеры. Эпителием стенок зоба вырабатывается «птичье молочко», которым первые 7–9 дней после вылупления голубят кормят и самец, и самка, отрыгивая его из зоба. Такой белого цвета сметанообразный напиток содержит 19 % белка, 13 % жира и большой набор микроэлементов с витаминами.

Питательные вещества корма (протеин, жир, углеводы) перед всасыванием через стенку кишечника в кровь в пищеварительном тракте подвергаются механическому, биологическому и химическому дей-

ствию. Содержимое зоба поступает с помощью перистальтических сокращений его и пищевода в железистый желудок, в котором содержится пепсин, соляная кислота, ферменты и секрет слизистых желез муцин. Здесь оптимальная кислотность (pH 3,6–4,7) создается соляной кислотой, которая одновременно обусловливает переход неактивного пепсиногена в активный пепсин. Поступивший в железистый желудок корм перемешивается с пищеварительным соком и перемещается в мускульный желудок, где кормовые массы интенсивно перетираются кутикулой и находящимся в желудке гравием. Гравий до некоторой степени выполняет роль зубов, растирая, как жернова, кормовые массы при сокращении желудка. Кислотность химуса в мускульном желудке (pH 2,5) благоприятствует действию пепсина. Кислая среда железистого и мускульного желудков способствует расщеплению легкоперевариимых белков до полипептидов. Но основные процессы пищеварения и всасывания питательных веществ корма в кровь и лимфу происходят в кишечнике, который подразделяется на двенадцатиперстную, тонкую, подвздошную, толстую, слепые кишки и клоаку.

В просвет двенадцатиперстной кишки поступает сок поджелудочной железы и желчь, вырабатываемая печенью. Белки в тонком отделе кишечника подвергаются действию соляной кислоты, пепсина, химазина, протеаз, сока поджелудочной железы и расщепляются до аминокислот.

Углеводы расщепляются до моносахаридов под действием амилазы сока поджелудочной кислоты и амилазы желчи.

На жиры воздействуют желчь и панкреатический сок, в результате чего образуются моноглицериды, глицерин и жирные кислоты. При этом кислотность содержимого пищеварительного тракта варьирует от кислой – 2,5 в мускульном желудке до 5,2 в двенадцатиперстной кишке и слабощелочной – pH 6,9–7,0 – в тощей и подвздошной.

В двух слепых отростках толстого отдела кишечника продолжается расщепление углеводов, белков и жиров под действием остаточных ферментов толстого отдела и энзимов, выделяемых микроорганизмами. Однако из-за быстрого прохождения корма по пищеварительному тракту роль микроорганизмов в переваривании клетчатки невелика, поэтому птице нельзя давать богатые клетчаткой корма.

В слепых отростках под действием бактерий синтезируются витамины группы В. Скорость продвижения химуса по пищеварительному тракту у птиц зависит от компонентов рациона. Обыкновенный полно-

рационный комбикорм проходит через пищеварительный тракт у кур-несушек в течение 3–4 часов.

Непереваренная часть корма накапливается в прямой кишке и выделяется через клоаку. В клоаку открываются мочеточники, семяпроводы у петухов и яйцевод у кур. Благодаря такому строению моча выделяется вместе с калом.

В издержках производства яиц и мяса птицы затраты на корма составляют около 70 %. Поэтому правильная организация кормления является решающим условием снижения себестоимости продукции и повышения рентабельности птицеводства. Знание особенностей пищеварения и обмена веществ у птицы, несомненно, будет способствовать при организации полноценного кормления проявлению высокой генетически обусловленной ее продуктивности и эффективной трансформации питательных веществ корма в продукцию. Достаточно отметить, что куры современных кроссов способны откладывать свыше 300 яиц в год, с которыми выводятся из организма птицы синтезированные 2,1 кг белка, 1,8 кг жира, 1,9 кг минеральных веществ, 11 кг воды, около 200 г углеводов, что в сумме в 10 раз превышает ее собственную живую массу. Известное различие в строении пищеварительных органов у птицы неизбежно должно являться следствием различий их пищеварительной способности относительно других животных.

Рассмотрим соотношение длины кишечника с длиной тела, которое, например, у овец равно 35:1, у кроликов – 13:1, у кур – 8:1. То есть питательные вещества корма у различных видов животных усваиваются в течение различного времени. А если учесть, что у сельскохозяйственной птицы более высокая температура тела (41,5 °С), они более подвижны, раннеспелы и высокопродуктивны, то следствием указанных особенностей является исключительная быстрота всех метаболических процессов, протекающих в их организме.

Кроме того, в связи с быстрым прохождением корма по пищеварительному тракту (3–4 часа) и незначительным участием микрофлоры слепой кишки в переваривании клетчатки, важно контролировать ее наличие в рационе, т. е. нельзя давать птице корма, содержащие большое количество клетчатки, так как каждый процент содержащейся в корме сырой клетчатки снижает переваримость органического вещества у жвачных животных на 0,88 %, у кроликов на 1,45 %, а у кур-несушек на 2,33 %. Тем более отсутствие зубов у птицы вызывает необходимость включать в их рацион зерновые корма в дробленом

виде. Питательные вещества размолотого зерна имеют большую площадь соприкосновения с пищеварительными соками, быстрее гидролизуются и лучше используются. К тому же в измельченном виде компоненты кормовых культур равномерно смешиваются как между собой, так и с более мелкими ингредиентами различных БВМД и премиксов.

1.1. Специфичность энергетического питания птицы

За последние годы в области кормления, физиологии и биохимии получена обширная информация по детализации отдельных показателей оценки питательности кормов. Известно, что корма по своей питательности неравноценны. Различают энергетическую, или общую, питательность, протеиновую, аминокислотную, жировую, углеводную, витаминную, минеральную.

Под энергетической питательностью понимается сумма переваримых питательных веществ, которая оценивается по содержанию обменной энергии. Обменная, или физиологически полезная, энергия является тем фондом, за счет которого удовлетворяются энергетические потребности организма. Содержание энергии в рационе – наиболее важный показатель оценки его питательности. Считается, что продуктивность птицы на 50 % определяется энергией, на 30 % – протеином и на 20 % – остальными питательными и биологически активными веществами. То есть энергия корма является определяющим фактором уровня продуктивности птицы. Энергия не является питательным веществом. Она образуется в организме в процессе окисления питательных веществ. То есть источником энергии являются питательные вещества корма. Они требуются, во-первых, как материал для построения тканей тела и синтеза яиц, а во-вторых, для поддержания постоянной температуры тела организма и для совершения двигательных функций. Общая особенность этих разнообразных функций заключается в том, что все они включают перенос энергии: химическая энергия превращается в механическую или тепловую, или идет на синтез жира из углеводов.

Энергетическая ценность кормов может быть выражена различными способами, начиная от валовой энергии до чистой. Что это такое? Схематически превращение энергии в организме птицы можно представить следующим образом (рис. 1.1).

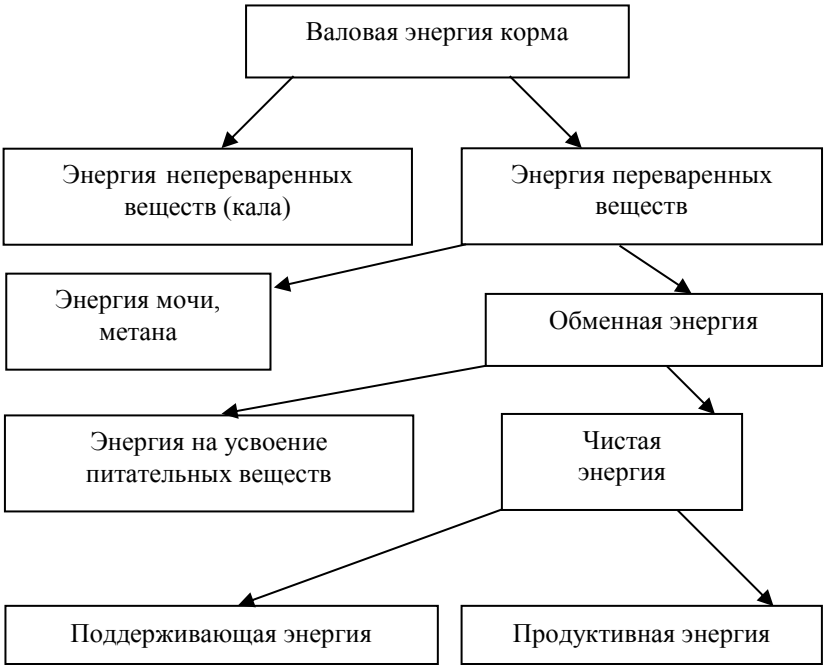


Рис. 1.1. Схема превращения энергии

Обменная энергия как основной критерий питательности корма избрана потому, что она максимально отражает взаимодействие системы «корм – птица», а ее величина зависит от химического состава компонентов рациона. Экспериментально доказано, что потребность кур в энергии пропорциональна массе тела и уровню яйценоскости. Например, для кур живой массой 1,85 кг на поддержание жизни требуется 910 кДж обменной энергии, а на образование 1 яйца массой 57 г – 370 кДж, итого 1 280 кДж. Это при 100%-ной яйценоскости. При интенсивности яйценоскости 70 % потребность в обменной энергии составит:

$$X = 910 + 70 : 100 \cdot 370 = 1\,169 \text{ кДж на 1 голову в сутки.}$$

Источниками энергии являются углеводы, жиры, отчасти белки. При их расщеплении энергия аккумулируется в митохондриях, образно говоря, в электростанциях клетки, и запасается в виде энергии связей в АТФ.

Итак, главным показателем питательности корма является его энергетическая ценность, для определения которой применяется два способа.

Первым способом определяют валовую энергию корма путем сжигания образца в калориметрической бомбе. Установлено, что при сжигании 1 г углеводов освобождается 4 200 кал, белков – 5 700, жиров – 9 500 кал, или 17,58; 28,86 и 39,77 кДж соответственно.

Одна калория – это количество энергии, которое необходимо, чтобы поднять температуру 1 г воды на 1 °С – с 14,5 до 15,5 °С (1 ккал – 1 л воды).

С 1963 г. в птицеводстве единицей измерения энергии была калория, а с 1 января 1980 г. согласно Международной системе СИ – джоуль. По этой системе 1 калория соответствует 4,186 8 Дж. Поскольку калория является слишком малой величиной и в практике птицеводства пользовались килокалорией, то теперь, по аналогии, – килоджоулем (кДж).

Второй способ – расчетным путем. Для производственных условий он более пригоден. При этом обменную энергию в корме определяют по его химическому составу, содержанию протеина, углеводов, жира. Разница при определении обменной энергии прямым и расчетным методом не превышает 1 %.

Пример расчета. Кукуруза по данным анализа имеет следующий химический состав (%): сырого протеина – 8, сырого жира – 5, сырой клетчатки – 2 и БЭВ – 70. Тогда валовая энергия 100 г кукурузы составит: (8 · 5,7) + (5 · 9,5) + (2 · 4,2) + (70 · 4,2) = 395,5 ккал, или 1 655 кДж. Это валовая энергия кормового продукта. Обменную энергию корма определяют по формуле

$$A = B \cdot C,$$

где А – обменная энергия (в 100 г корма);

В – валовая энергия;

С – коэффициент переваримости корма.

Пример расчета. По данным химического состава в 100 г кукурузы содержится 1 655 кДж валовой энергии, ее коэффициент переваримости – 70 %, отсюда обменная энергия составит 1 158,5 кДж.

$$X = 1\,655 \cdot 70 : 100 = 1\,158{,}5 \text{ кДж}.$$

Предложенный метод значительно сокращает время, а главное – позволяет определить величину обменной энергии корма с достаточно высокой точностью без использования калориметрической установки.

Распределение потребляемой птицей энергии кормов – процесс сложный, но его необходимо изучать для того, чтобы более эффективно использовать кормовые средства. Не вся обменная энергия оказывается доступной для организма. Часть ее уходит с непереваренными остатками, пометом. Поэтому обменную энергию обычно рассматривают как разницу между валовой энергией корма и энергией помета. За счет обменной энергии идет вся внутренняя работа организма, в том числе процессы пищеварения, дыхания, кровообращения, физической активности птицы, поддержание температуры тела. Часть энергии идет на образование продукции (яйцо, прирост живой массы). То есть факториальный анализ потребности кур-несушек в обменной энергии можно рассчитать по следующей формуле:

$$ОЭ = ОМ \cdot УП \cdot Кс + X \cdot УЭп + УЭям \cdot Мя \cdot УЯП + Мя \cdot УЭСя \cdot УЯП,$$

где ОЭ – обменная энергия кур-несушек, кДж/сут;

ОМ – обменная масса тела (масса тела в степени 0,75), кг;

УП – уровень поддержания 1 кг обменной массы тела (357–365 кДж);

Кс – коэффициент способа содержания (при напольном содержании – 1,5, при клеточном содержании – 1,37);

X – прирост массы тела, г;

УЭп – удельный уровень энергии в приросте (для кур в зависимости от возраста – 15–26 кДж на 1 г прироста массы тела);

УЭям – удельная энергия яичной массы (в среднем 6,82 кДж/г);

Мя – масса яйца, г;

УЯП – уровень яичной продуктивности;

УЭСя – удельная энергия синтеза яйца (в среднем 1,4 кДж/г).

Пример расчета. Обменная энергия кур-несушек с массой тела 2 кг при напольном содержании, приросте массы тела 9,0 г/сут, уровне яичной продуктивности 0,82 и несущих яйца массой 55 г составит 1 505,32 кДж/сут. Обменная масса таких кур равна 1,6818 кг, уровень поддержания в комфортных условиях при напольном содержании составит 900,6 кДж/сут ($1,682 \cdot 357 \cdot 1,5$). Обменная энергия прироста равняется 234 кДж/сут ($9 \cdot 26$). Обменная энергия яичной продуктивности составляет 370,72 кДж/сут и складывается из энергии компонентов яйца и тепла, выделяемого при синтезе яичной массы. Энергия 0,82 части яйца равна 307,58 кДж/сут ($6,82 \cdot 55 \cdot 0,82$). Тепло, выделяемое при синтезе яичной массы, будет равно 63,14 кДж ($55 \cdot 1,4 \cdot 0,82$). Суточная обменная энергия кур-несушек равняется 1 505,32 кДж

(900,6 + 234 + 370,72). Исходя из концентрации обменной энергии в скармливаемых концентрированных кормах, можно рассчитать суточное потребление корма: 1 505,32 : 1 130 · 100 = 133,21 г/сут. Если куры не могут потребить такое количество корма, то следует увеличивать концентрацию обменной энергии в комбикорме. Например, если среднее потребление корма составляет 125 г/сут, то требуется комбикорм с концентрацией обменной энергии 1 204,3 кДж в 100 г (1 505,32 : 125 · 100).

Значительное влияние на использование энергии кормосмесей оказывает сбалансированность рационов по всем питательным веществам, особенно по обменной энергии, сырому протеину, по их оптимальному соотношению.

1.2. Особенности протеинового питания птицы

Протеины представляют собой сложные органические соединения, в состав которых входит углерод, водород, кислород, азот, сера и довольно часто фосфор. В химическом отношении все белки содержат около 16 % азота. Следовательно, для определения сырого протеина необходимо найти содержание в продукте азота, а затем полученное значение умножить на 6,25 (100 : 16 = 6,25). То есть протеиновая питательность корма оценивается по общему количеству азотсодержащих веществ – белка и амидов. Белок, как известно, состоит из аминокислот, а амиды являются простыми азотистыми соединениями небелкового характера: аммиачные соли, нитраты и др.

Белки являются пластическим материалом. Белок продукции птицеводства (яйцо, мясо) строится только из белка корма, с чем связана его важнейшая роль в нормировании питания птицы. Кормовые средства, в которых содержится 20 % и более сырого протеина, называются белковыми. Как недостаток, так и избыток протеина нежелателен. Если недостаток протеина – явление понятное, то избыток требует пояснения. Повышенное количество протеина влечет за собой ускорение всех биосинтетических процессов в организме и сгорание белка на энергетические цели, а не на образование яиц или мышечной ткани и приводит в конечном счете к снижению эффективности производства продукции птицеводства.

Таким образом, при нормировании протеинового питания большое значение приобретает соотношение протеина и энергии, которое следует учитывать при составлении рационов. При правильном их соотношении протеин используется наиболее эффективно.

Если учесть, что на источники протеина и энергии затрачивается основная часть всех компонентов корма, то становится очевидным, что обеспечение оптимального их уровня является важнейшим элементом не только в организации полноценного кормления, но и в экономике производства яиц и мяса птицы.

Итак, энерго-протеиновое отношение (ЭПО) характеризуется количеством килоджоулей обменной энергии, приходящейся на 1 % сырого протеина в килограмме корма. Например, необходимо рассчитать калорийность 100 г комбикорма, если ЭПО равно 590, а уровень сырого протеина – 21 %, т. е. если на 1 % сырого протеина приходится 590 кДж обменной энергии, то 21 % составит 12 390 кДж (21 · 590) в 1 кг комбикорма, а энергетическая ценность 100 г корма составит 1 239 кДж.

Кормовые белки как единое целое перестают существовать в организме птицы уже на первой стадии – стадии пищеварения. Во всех дальнейших биохимических процессах, включая всасывание и транспорт в кровяное русло, участвуют не белки, а продукты их распада, в основном аминокислоты. Поэтому вместо понятия «протеиновое питание» все чаще стали применять понятие «аминокислотное питание».

1.3. Своеобразие аминокислотного питания птицы

Аминокислотная питательность корма заключается в том, что при одинаковом уровне сырого протеина в кормах их аминокислотный состав может быть различным. Особенно важно, чтобы в рационе было оптимальное количество незаменимых, или лимитирующих (критических), аминокислот: лизина, метионина, триптофана. Теория лимитирующих аминокислот гласит, что степень использования белка зависит от недостающей кислоты. Если содержание в корме одной из них находится в пределах 80 % от нормы, то все остальные аминокислоты будут усваиваться в организме только на таком уровне.

Из 20 аминокислот, входящих в состав белков, для птиц 12 считаются незаменимыми, это: лизин, метионин, триптофан, цистин, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, валин, а для молодняка – еще и глицин. Птице, как правило, недостает метионина. При этом нарушается процесс замены пера, так как метионин вместе с цистином необходим для формирования кожных образований. Метионин, как и другие серосодержащие аминокислоты, используется орга-

низмом как источник серы. У птиц эта аминокислота принимает участие в жировом и белковом обменах, в синтезе витаминов, гормонов и ферментов. При ее дефиците наблюдается снижение интенсивности роста, неудовлетворительная конверсия корма, нарушение функции печени и почек, атрофия мышц и развитие анемии.

Наряду с метионином основным компонентом перьевого белка является цистин. Поэтому при недостаточности серосодержащих аминокислот наблюдается плохое оперение птицы. Кроме того, цистин играет существенную роль в углеводном обмене, в окислительно-восстановительных процессах, в обмене желчных кислот.

При составлении рационов недостаток аминокислот восполняют путем добавления синтетических препаратов, имея в виду, что избыточное количество аминокислот сопровождается повышенными потерями азота с пометом в виде мочевой кислоты, солей аммония и других азотсодержащих веществ. И наоборот, сбалансированность рационов по аминокислотам способствует повышению эффективности отложения азота в теле, а следовательно, и продуктивности. Это касается всех незаменимых аминокислот. При этом следует иметь в виду, что потребность в аминокислотах зависит от уровня протеина в рационе. Так, при повышении уровня протеина возрастает потребность в аминокислотах, а при уменьшении – снижается.

Пример расчета. Норма лизина в рационе кур-несушек при уровне сырого протеина 15,5 % составляет 0,72 %. Если же в рационе возрастает уровень сырого протеина до 16,5 %, то возрастает и потребность в лизине:

$$X = 16{,}5 \cdot 0{,}72 : 15{,}5 = 0{,}77\ \%.$$

Общее содержание аминокислот в рационе не является показателем обеспеченности ими птицы, так как переваримость аминокислот в различных кормах существенно варьирует: в растительных кормах она ниже, чем в кормах животного происхождения. Кроме того, для эффективного использования кормов, которые удовлетворяли бы потребность птицы в аминокислотах, необходимо знать их доступность. Для снижения расхода кормов на единицу продукции рекомендуется выдерживать норму содержания доступных для усвоения птицей аминокислот. Существуют коэффициенты пересчета доступности к усвоению незаменимых аминокислот. Критерии доступности аминокислот необходимо учитывать параллельно с ЭПО и рассчитывать их соотно-

шение с обменной энергией, т. е. энерголизиновое, энергометиониновое отношение и т. д. При научном обосновании показателей доступности аминокислот учтена степень переваримости и усвоения их из различных кормовых средств. Например, доступность аминокислот из дрожжей ниже, чем из рыбной муки. Естественно, нельзя заменить рыбную муку адекватным количеством кормовых дрожжей, несмотря на высокое содержание сырого протеина (45–50 %).

1.4. Аспекты липидного питания птицы

Жировая (липидная) питательность рациона важна не только потому, что жиры в организме птицы находятся в структурной и резервной формах, но и как источники энергии и незаменимых жирных кислот. Структурный жир является компонентом протоплазмы клеток, он содержится в органах и тканях. Резервный жир откладывается в жировых депо (под кожей, в брюшной полости) и используется птицей при голодании.

Кормовые средства, в которых жира содержится 16 % и более, называются жиросодержащими. Нормы ввода жиров в комбикорма составляют 3–5 %. При дефиците в рационах углеводов жиры используются для питания клеток нервной системы и удовлетворения энергетических затрат организма. Жиры могут синтезироваться в организме из углеводов (из 100 г крахмала образуется 25,2 г жира) и белков (из 100 г белка синтезируется 26 г жира).

Кроме того, липиды являются транспортной формой метаболического топлива, основой нервной ткани, жирорастворимых витаминов и других биологически активных веществ. Так, из них синтезируются половые гормоны, желчные кислоты, витамины группы D и др. Они принимают участие в регулировании теплового баланса, предотвращая переохлаждение организма, выполняют защитную функцию, ограждая внутренние органы от механических воздействий. Жир смазывает перья и кожу, защищает их от высыхания и намокания.

Наряду с высокой энергетической ценностью (в 2,25 раза калорийнее белков и углеводов) они являются поставщиками незаменимых (эссенциальных) жирных кислот: линолевой, линоленовой и арахидоновой. Правда, согласно последним данным, к незаменимым относят только линолевую, поскольку линоленовая и арахидоновая кислоты синтезируются из первой. Незаменимые жирные кислоты входят в состав фосфолипидов, являются компонентами биологических мембран

и поддерживают их функциональную целостность. Фосфолипиды составляют 40 % клеточных мембран. Следовательно, они являются важными структурными компонентами мембранных систем и играют ведущую роль в переваривании, всасывании и транспортировании липидов, входя в состав липопротеидных оболочек. Однако было бы ошибочным ограничиться тем, что незаменимые жирные кислоты просто входят в структуры мембран. Они повышают устойчивость эритроцитов к гемолизу, выполняют важную регуляторную функцию в мембранах клеток, которая в целом отражается на обмене веществ в организме птицы.

1.5. Характеристика углеводного питания птицы

Углеводная питательность корма отличается от других тем, что зерновые корма составляют большую часть (65–80 %) рациона и являются основным концентрированным источником легкопереваримых и легкоферментируемых компонентов комбикормов. В организме птицы они находятся в количестве 1–2 % в виде гликогена и глюкозы.

В кормовых продуктах растительного и животного происхождения углеводы находятся в виде моносахаридов, олигосахаридов и полисахаридов. **Моносахариды** в зависимости от числа атомов углерода в углеводах делят на триозы (три атома), тетрозы (четыре атома), пентозы (пять атомов), гексозы (шесть атомов) и т. д. Все они, за исключением гексоз, большого значения в питании птицы не имеют. Гексозы (глюкоза, галактоза, фруктоза) являются продуктами расщепления олиго- и полисахаридов и хорошо используются птицей.

Олигосахаридам (сахароза, лактоза, мальтоза и целлобиоза**)** принадлежит важная роль в питании птицы. Сахароза, или тростниковый сахар, содержится в клубнях моркови, листьях и семенах растений и придает им сладкий вкус. Мальтоза образуется в пищеварительном тракте птиц после расщепления крахмала. Лактоза присутствует исключительно в молочных продуктах. Целлобиоза является основной составной частью целлюлозы и образуется при ее гидролизе. Она относится к числу трудноперевариимых углеводов.

Полисахариды – соединения, состоящие из моносахаридов. Практическое значение в кормлении птицы имеют: крахмал, гликоген, клетчатка. Крахмал – наиболее важный для птицы кормовой углевод. Он гидролизуется в пищеварительном тракте птицы ферментом амила-

зой до глюкозы и в таком виде всасывается стенкой кишечника. Гликоген называют «животным крахмалом», так как он синтезируется в организме птицы из моносахаридов и откладывается в качестве резерва в печени (до 20 % от массы) и в мышцах (до 4 %). Значение гликогена в организме сводится к беспрерывному его синтезу и расщеплению с образованием гексофосфатов – важнейших участников обмена веществ. Клетчатка – сложный полисахарид, являющийся основным структурным веществом растений. Ферменты, синтезируемые железами пищеварительной системы птиц, не расщепляют клетчатку. Она расщепляется под влиянием целлюлазы – фермента бактерий и инфузорий, населяющих пищеварительный тракт. Но поскольку у птиц такая микрофлора весьма малочисленна, то и бактериальное переваривание клетчатки не имеет существенного значения. Кроме того, что клетчатка почти не переваривается в пищеварительном тракте птицы, наличие значительных количеств ее затрудняет использование других питательных веществ. Это сопряжено с тем, что оболочки растительных клеток состоят в основном из клетчатки и только после ее разрушения внутриклеточные вещества (крахмал, белок и др.) становятся доступными для воздействия пищеварительных ферментов организма. В связи с этим использование питательных веществ рационов повышают ограничением содержания клетчатки путем размола зерна с последующей его грануляцией. Это фрагменты отрицательного влияния участия повышенного содержания клетчатки в рационе на обмен веществ.

Но научно обоснованное количество клетчатки в рационе (4–6 %) не вредит, а, напротив, играет положительную роль: это механический раздражитель слизистой оболочки пищеварительных органов, который улучшает сокоотделение и переваримость питательных веществ корма и нормализует моторику желудочно-кишечного тракта. Таковы особенности углеводного питания сельскохозяйственной птицы.

1.6. Биотрансформация минеральных веществ корма

Минеральные вещества корма представляют собой зольный остаток, полученный при сжигании сухой массы. Зола состоит из макроэлементов (кальций, фосфор, натрий, калий, хлор, сера, магний) и микроэлементов (железо, марганец, цинк, медь, йод, кобальт, селен). Потребность птицы в макроэлементах обеспечивается за счет добавле-

ния в рацион ракушки, мела, известняка, поваренной соли. Микроэлементы в комбикорм добавляют в виде премиксов.

Минеральную питательность, или обеспеченность рациона минеральными веществами, оценивают прямым определением их содержания в кормах. У птиц особо напряженный минеральный обмен. С каждым яйцом курица выделяет около 2,2 г кальция, что при яйценоскости 250 яиц составит 550 г. Это значительно больше, чем содержится в костяке птицы. Потребность в кальции восполняется за счет включения в рацион мела, ракушки, известняка.

Кальций необходим для образования костной ткани и формирования скорлупы яиц, нормальной работы сердца, регулирует мышечную и нервную деятельность, повышает защитные функции организма, оказывает влияние на репродуктивные функции самцов и самок. Усвоение кальция активизируется витамином D. Ухудшает усвоение кальция избыток в рационе птицы фосфора, магния, железа.

Дефицит кальция у взрослой птицы приводит к развитию остеопороза, снижению продуктивности, уменьшению толщины скорлупы, появлению бесскорлупного яйца. В рационе молодняка недостаток кальция – одна из причин возникновения рахита. Расстройство процессов минерализации костей нарушает рост, приводит к искривлению позвоночника, ребер, трубчатых костей и клюва. Избыток кальция в рационе препятствует усвоению таких минеральных веществ, как фосфор, магний и цинк. Высокие уровни кальция приводят к изменению вкусовых качеств корма, ослаблению действия других компонентов рациона, что снижает поедаемость корма.

Пример расчета. Для определения нормы кальция в рационе несущихся кур с известным уровнем (%) яйценоскости можно пользоваться следующей формулой:

$$Ca = C \cdot 2{,}251 : 50,$$

где Ca – норма кальция (г) на голову в сутки;

C – средний процент яйценоскости по стаду;

2,251 – количество кальция (г), необходимое для образования одного яйца;

50 – средний процент использования кальция корма организмом птицы.

Фосфор, помимо выполнения функции формирования скелета, требуется птице для утилизации энергии и построения структурных ком-

понентов клеток. Исключительную роль макроэнергетические соединения фосфора (АТФ, АДФ и др.) играют в мышечной деятельности. Избыток фосфора, как и недостаток его в рационах молодняка, вызывает рахит, нарушается подвижность суставов. У взрослой птицы избыток фосфора снижает усвоение кальция, отрицательно влияет на качество скорлупы яиц. В растительных кормах до 80 % фосфора связано с фитином и практически не используется птицей. Фосфор кормов животного происхождения, и особенно неорганический, используется птицей хорошо. Источниками кальция и фосфора являются: кормовой обесфторенный фосфат, дикальцийфосфат, трикальцийфосфат, костная мука.

Важным фактором, влияющим на использование фосфора организмом, является наличие в рационе витамина D. Его роль сводится к увеличению количества неорганического фосфора в крови путем усиления расщепления органических фосфорных соединений крови и тканей.

Недостаток фосфора в рационе взрослой птицы практически мало вероятен. Наши опыты и некоторые литературные данные свидетельствуют о том, что уровень общего фосфора не должен превышать 0,8 % рациона, а доступного элемента – 0,6 %.

Натрий необходим организму птицы для построения тканей, поддержания осмотического давления, регуляции водного, минерального и жирового обмена. В качестве источника натрия используется поваренная соль. Потребность птицы всех видов и возрастов в хлористом натрии составляет в среднем 0,3 % от массы комбикорма. В 100 г поваренной соли содержится 40 г натрия. Для пересчета натрия в хлористый натрий надо количество натрия умножить на 2,5. И наоборот, умножив количество хлористого натрия на 0,4, определим количество натрия.

Вода – самый важный для жизни минерал. Это не только индифферентный растворитель питательных веществ, но и активный участник реакций обмена веществ в организме птицы. Для живого организма она важнее всех питательных веществ.

Как известно, вода является катализатором всех физико-химических реакций в организме, без которой невозможно его функционирование и даже жизнедеятельность.

1.7. Витаминная питательность кормов

Витамины относятся к жизненно необходимым биологически активным веществам для сельскохозяйственной птицы. При их недостатке нарушается обмен веществ, снижается устойчивость к заболеваниям, замедляется рост, ухудшаются воспроизводительные качества. Потребность птицы в витаминах лишь частично удовлетворяется за счет компонентов комбикормов, что обусловливает необходимость вводить их дополнительно в гарантированных количествах. Нормы потребности в витаминах выражают в граммах на 1 т комбикорма, исключение составляют витамины А и D, потребность в которых обычно выражают в единицах биологической активности.

Витаминная питательность кормов обеспечивается содержанием в них жирорастворимых (А, D, Е, К) и водорастворимых (группы В и витамин С) витаминов, как за счет естественных источников питания птицы, так и за счет включения витаминных препаратов. Важное значение в обеспечении полноценного питания птицы имеет 14 витаминов. Они важны для обеспечения высокой продуктивности и воспроизводительной способности птицы.

Источниками витаминов являются травяная мука, мука из древесной зелени, ветеринарный витаминный жир. Потребность в витаминах для различных видов и половозрастных групп сельскохозяйственной птицы определена и утверждена соответствующими рекомендациями. Недостаток витаминов в естественных кормах компенсируется синтетическими препаратами.

1.8. Концепция пронутриентов

Это новое направление в зооветеринарной практике, определившееся как альтернатива антибиотикам, традиционно применяемым в качестве профилактических средств при болезнях кишечника. В настоящее время предлагается рассматривать желудочно-кишечный тракт птицы от так называемого старта до финиша, т. е. от потребления корма до выделения непереваренных остатков питательных веществ из организма.

Известно, что кишечник осуществляет активный трансфер питательных веществ в кровяное русло, но при этом он защищен всего лишь одним слоем эпителиальных клеток. С одной стороны, этот тонкий слой клеток способствует более легкому переносу питательных

веществ через кровь к клеткам, но, с другой стороны, он не является надежным щитом от попадания в организм патогенов. Вот почему поддержание эффективного симбиоза между организмом птицы и ее кишечной микрофлорой считается необходимым компонентом разработки кормовой стратегии, обеспечивающей поддержание здоровья птицы. Внедрение такой профилактической программы гораздо прогрессивнее, чем применение лекарственных препаратов для лечения нарушений обмена веществ. То есть речь идет о пронутриентах. Эти субстанции включают: гербиотики (*herba* – трава), фитобиотики (комплексы растительного происхождения, обладающие противовоспалительными, антимикробными, противовирусными, иммуностимулирующими свойствами), кислоты, олигосахариды, антиоксиданты, ферменты, кокцидиостатики, хелаты (микроэлементы, связанные с аминокислотами), микроорганизмы и т. д. Этот список не полон, и в перспективе с развитием научно-технического прогресса он будет расширяться.

Отечественной и зарубежной наукой накоплен определенный опыт по разрозненному использованию различных пронутриентов. Показаны преимущества, связанные с их применением: улучшение пищеварения, продуктивности, устойчивость к заболеваниям и т. д. Задача заключается в том, чтобы сформировать профилактическую программу из комбинации пронутриентов, положительно влияющих на здоровье и продуктивность птицы, при экономической эффективности производства.

Составными частями такой профилактической программы могут быть следующие:

1. Создание благоприятных условий в желудочно-кишечном тракте. Известно, что энтеропатогены плохо переносят кислотное окружение, а натуральная микрофлора предпочитает ее. То есть подкислители и органические кислоты, добавляемые в питьевую воду, усиливают протеолиз в желудке, стимулируют рост полезной микрофлоры, повышают переваримость питательных веществ, чем обеспечивается улучшение продуктивных показателей птицы.

2. Внедрение адаптированной полезной микрофлоры в кишечник. Это могут быть молочно-кислые бактерии (пробиотики), дрожжи. Лучший способ внедрения пробиотиков в организм цыплят – аэрозольная обработка на выводе молодняка.

3. Удаление патогенов из кишечника для поддержания стабильности микрофлоры в его химусе. Для этих целей можно использовать

олигосахариды, полученные из наружных клеточных стенок специфического штамма *Saccharomycos cerevisiae*. Они оказывают прямое влияние на нежелательные бактерии, блокируя антиподов, которые способствуют прикреплению патогенов к эпителию кишечника.

4. Стимуляция восстановления целостности тканей кишечника посредством иммунной модуляции (антиоксиданты в форме витаминов и селена). Проводится при необходимости, если были отмечены симптомы угнетения иммунной системы и возникновения неадекватного иммунного ответа. В отличие от приобретенного иммунитета, врожденный иммунитет менее специфичен и распознает только некоторые структуры, общие для многих патогенов.

Такова основная концепция пронутриентов.

2. КОРМА И НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ

Сельскохозяйственная птица относится ко всеядным и потребляет корма как растительного, так и животного происхождения. В настоящее время при многообразной потребности птицы в различных питательных веществах для ее удовлетворения используют довольно широкий ассортимент кормов, свыше 70 наименований. Перечислять их нет необходимости. Сложнее назвать те корма, которые не потребляла бы птица. Мы здесь отметим лишь узловые, наиболее важные моменты о кормовых средствах. Подробная же информация о них представлена нами в учебнике [1, с. 176–191].

Отметим лишь, что по общепринятой классификации все корма разделяются: на грубые, содержащие много клетчатки – 19–45 % (сено, солома, мякина); сочные, содержащие много воды – 60–90 % (силос, травы, корнеклубнеплоды, бахчевые); концентрированные, богатые питательными веществами (зерновые, злаковые и бобовые); отходы технических производств (жом, барда, мезга, пивная дробина и пр.); животного происхождения (мясная, мясокостная, рыбная, ракушечная, кровяная мука, молоко и отходы промышленности); комбинированные; минеральные подкормки (костная мука, монокальцийфосфат, поваренная соль). Кроме того, в номенклатуру кормовых средств включены нетрадиционные корма – те, которые ранее считались непригодными для этих целей.

В учебнике мы приводим краткую характеристику и нормы включения различных кормовых средств в рационы птицы. Здесь же укажем на недостатки, наличие отрицательных качеств, антипитательных веществ в различных компонентах комбикормов.

Известно, что самым древним и разнообразным кормом для птицы являются зерновые культуры. Основные зерновые корма (пшеница, кукуруза, рожь, ячмень, овес), имея почти одинаковое суммарное количество углеводов, но в различном количественном и качественном соотношении, характеризуются неодинаковой степенью переваримости и использования в организме, а следовательно, существенными колебаниями по содержанию обменной энергии: от 1 373 кДж в 100 г кукурузы до 1 076 кДж в овсе. Другими словами, зерновые корма различаются по содержанию резервных углеводов (от 70 до 90 %) и остовых углеводов (клеточных стенок) от 10 до 30 %. При этом если резервные углеводы используются птицей на 85–100 %, то остовые – на 15–20 %. Из резервных углеводов главным компонентом корма является крахмал, в некоторых количествах содержатся декстрины, сахара. Из остовых углеводов основными являются гемицеллюлоза, целлюлоза и лигнин.

Ячмень. В нем содержится много лигнина, который не только не переваривается в желудочно-кишечном тракте, но и слабо подвергается воздействию микроорганизмов. Только немногие из микроорганизмов разрушают лигнин. Избыток клетчатки, создаваемый нешелушеным ячменем, отрицательно отражается на продуктивности птицы. Правда, ячмень без пленки нельзя долго хранить, особенно если его влажность превышает 15 %, поскольку удаление пленки с зерна способствует доступу микрофлоры и его быстрой порче.

По наличию некрахмалистых полисахаридов зерно ячменя среди злаковых культур стоит на втором месте. С одной стороны, некрахмалистые полисахариды в небольших количествах положительно влияют на скорость прохождения кормовой массы и способствуют нормальному функционированию кишечника, но, с другой стороны, находясь в избытке, препятствуют доступу собственных ферментов к питательным веществам корма.

Гидротермическая обработка ячменя (нагревание, экструзия и др.) не предотвращает негативного воздействия некрахмалисчтых полисахаридов на пищеварение.

В **пшенице** кроме антипитательных веществ углеводного происхождения содержатся и азотсодержащие антипитательные вещества. Это ингибиторы трипсина, фитаты и лектины. При недостаточности клеточных ферментов, обеспечивающих дезаминирование белков пшеницы, в кишечнике накапливаются токсические метаболиты полураспада белков.

К отрицательной стороне белков пшеницы (глиадина и глютелина) относится то, что из-за них в зобе птицы могут образовываться пастообразные комки, вызывая расстройство пищеварения. Кроме того, при высоком содержании клейковины пшеница может вызывать склеивание клюва у молодняка. Если маленькие цыплята и индюшата получают большое количество тонкоизмельченной пшеницы, это может вызвать образование комков помета вокруг клоаки.

Рапс содержит глюкозинолаты – антипитательные вещества. Из них наиболее важное значение имеет прогуатрин. Это хорошо растворимый в воде глюкозид. При извлечении из семян масла глюкозиды полностью остаются в шроте или жмыхе. Под действием фермента мирозиназы глюкозинолаты расщепляются с освобождением гойтрина, который ингибирует функцию щитовидной железы.

Кукуруза как источник энергии превосходит все зерновые корма (14,24–14,91 МДж обменной энергии в 1 кг), но отличается от них наименьшим (8,5 %) содержанием сырого протеина. В зерне кукурузы содержится 4–6 % жира, около 60–70 % крахмала и 2–3 % клетчатки. Кукуруза в зависимости от разновидности может иметь желтую или белую окраску. Желтозерная кукуруза содержит пигмент криптоксантин и каротин (до 9 мг/кг). В жире зерна кукурузы находится много жирных ненасыщенных кислот – олеиновой и линолевой. Являясь превосходным источником энергии, зерно кукурузы бедно протеином: его содержание колеблется от 8 до 13 %. Присутствующие в зерне кукурузы белковые вещества, главным образом зеин и глютеин, низкого качества. Зеин дефицитен по лизину и триптофану, и поскольку в количественном отношении уровень зеина в кукурузе выше, чем глютеина, зерно кукурузы по содержанию аминокислот неполноценно. Следовательно, кукурузу необходимо дополнять другими кормами, содержащими более полноценные белки.

Бедна кукуруза и минеральными веществами, особенно кальцием, которого в несколько раз меньше, чем в зерне овса. В зерне кукурузы содержится сравнительно мало витаминов. Переваримость питательных веществ кукурузы высокая; так, органические вещества (белки, жиры и БЭВ) птица переваривает на 80–90 %. Кукурузу можно использовать в рационах сельскохозяйственной птицы всех видов и возрастов. Скармливать предпочтительнее желтую кукурузу, особенно птице на откорме.

В последние годы созданы новые высоколизиновые сорта кукурузы, содержащие одновременно и повышенные уровни жира. По содер-

жанию протеина высоколизиновая кукуруза находится примерно на одном уровне с обычной кукурузой, но значительно богаче лизином (3,8–5,2 %) и триптофаном (1–1,2 %) по сравнению с обычной (2,6–3,2 и 0,7–0,8 % соответственно).

Рожь не уступает пшенице по содержанию сырого протеина, метионина, содержит больше лизина и меньше клетчатки. Однако сдерживающим фактором широкого применения в комбикормах для птицы ржи является наличие в ней пентозанов и β-глюканов, которые при набухании в желудочно-кишечном тракте вызывают расстройства пищеварения. Набухая и обволакивая корм, некрахмалистые полисахариды уменьшают скорость прохождения кормовых масс по пищеварительному тракту, снижают доступность эндогенных ферментов к корму, тем самым ухудшая его переваримость и всасывание питательных веществ.

Тритикале по химическому составу имеет много общего с пшеницей, но богаче по содержанию протеина и лизина. Но следует иметь в виду, что в зависимости от состава исходных форм различают двухвидовые (пшеница + рожь) и трехвидовые (озимая твердая пшеница + озимая мягкая пшеница + рожь) гибриды. По питательной ценности тритикале не уступает зерну ячменя, но некоторые ее линии имеют неудовлетворительную биологическую ценность из-за наличия резорцинов, снижающих доступность аминокислот. По сравнению с ячменем или рожью тритикале содержит значительно меньше некрахмалистых полисахаридов (пентозанов и β-глюканов), поэтому может заменить пшеницу на 50 % и более.

По концентрации фосфора тритикале превосходит пшеницу и ячмень. Правда, фосфор в этом корме, как и у других злаковых культур, находится в связанной (фитиновой) форме. Однако при воздействии на него ферментными препаратами (фитазами) в значительной степени решается проблема фосфорного питания птицы с одновременным повышением энергетической ценности и доступности других питательных веществ из потребляемых кормов.

Белковые корма также не лишены недостатков, которые оказывают влияние на эффективность использования корма птицей. Здесь угнетающими пищеварительные ферменты антипитательными веществами являются ингибиторы трипсина, гликозиды, алкалоиды, липоксидаза, сапонин. Для их нейтрализации нужна предварительная обработка белковых кормовых средств.

Жмыхи (шроты) подсолнечника в 3 раза дешевле сои, имеют хороший аминокислотный состав, за исключением лизина, но содержат антипитательный танин, который ухудшает конверсию корма. Хотя при использовании современных ферментных препаратов можно поддерживать высокую продуктивность птицы при включении в рацион 20 % жмыха подсолнечника.

Жиры соевого и подсолнечного масла оценивают по показателям кислотного и перекисного числа. **Кислотное число** характеризует степень гидролиза жира, а также наличие свободных жирных кислот, которые сами по себе не представляют опасности для организма животного. Тем не менее свободные жирные кислоты быстрее, чем триглицериды (нейтральные жиры), подвергаются окислению с образованием вредных веществ, в частности перекисей. Но и последние оказываются менее опасными, чем последующие продукты окисления – альдегиды, кетоны, эпоксиды. Эти вещества обладают значительной реактивной способностью, они вступают во взаимодействие с аминокислотами, разрушают липидные структуры витаминов. Продукты глубокого окисления жиров относятся к токсическим веществам, а эпоксиды обладают еще и канцерогенными свойствами.

Жиры подвергаются окислению, так как в кормовых средствах содержится фермент липоксидаза, которая катализирует расщепление жиров. А агент, являющийся окислителем (кислород воздуха), всегда присутствует.

Перекисное число показывает, сколько миллиграмм-эквивалентов активного кислорода содержится в 1 000 г жира. Важнейшим свойством жиров является окисляемость. При этом окисляемость сильно зависит от состава жирных кислот. Наиболее легко окисляются жиры некоторых морских рыб, труднее всего – жиры с высоким содержанием насыщенных жирных кислот (сало, шпик). Определение перекисного числа называют иногда определением прогоркости жира. Прогоркание (изменение вкуса и цвета) жира вызвано образованием низкомолекулярных карбонильных соединений и обусловлено рядом химических превращений.

При повышенном вводе жира в комбикорма для птицы (более 6 %), особенно с большим содержанием ненасыщенных жирных кислот, проявляется их депрессивное действие на витамин А.

Применение антиоксидантов стабилизирует жиры не только в корме, но и в организме птицы. Они способны связывать свободный кис-

лород воздуха и тем самым не допускать или уменьшать контакт его с жиром.

С учетом соотношения основных групп кормов в рационе в процентах по питательности наука о кормлении животных выделяет следующие типы кормления: концентратный, полуконцентратный, малоконцентратный и объемистый. Естественно, что для птицы приемлем только концентратный тип кормления.

В зависимости от того, в каком виде получает птица корм, различают способы кормления: сухой, влажный и комбинированный. В промышленном птицеводстве применяется только сухой способ кормления. В неспециализированных хозяйствах при влажном способе кормления концентрированные корма увлажняют водой, сывороткой, обратом, мясным бульоном или добавляют сочные корма.

При комбинированном способе кормления влажные мешанки дают 2 раза в день, а зерно – на ночь.

2.1. Принципы составления рационов

Чтобы составить рацион, например, для кур-несушек, необходимо располагать наличием конкретных кормовых средств. Допустим, что в хозяйстве имеются корма: кукуруза, пшеница, пшеничные отруби, подсолнечниковый шрот, рыбная мука, гидролизные дрожжи, клеверная и костная мука, ракушка, поваренная соль. Согласно нормам для указанной птицы, в 100 г сухого вещества должно содержаться 1 150 кДж обменной энергии, 15,5 % сырого протеина, не более 5,5 % сырой клетчатки, 3,9 г кальция, 0,6 г фосфора и 0,4 г натрия.

Кормовая смесь для кур должна состоять из 65–73 % зерновых кормов и зерноотходов, 8–10 % жмыхов и шротов, 4–6 % сырья животного происхождения, 3–4 % дрожжей, 3–6 % травяной муки, 5 % кормового жира, остальное количество – минеральное сырье. В соответствии с этим в 100 г сухой кормовой смеси можно включить 40 г кукурузы, 20 г пшеницы, 10 г отрубей пшеничных, 10 г подсолнечникового шрота, 5 г рыбной муки, 3 г дрожжей гидролизных, 3 г клеверной муки, 3 г ракушки, 3,5 г костной муки и 0,4 г поваренной соли.

Рассмотрим технику составления рациона для кур яичных кроссов.

Пример. Составить рацион для кур яичных кроссов (интенсивность яйцекладки – 70 %) из имеющихся в хозяйстве кормов (кукуруза, пшеница, пшеничные отруби, подсолнечниковый шрот, рыбная мука, гид-

ролизные дрожжи, травяная и костная мука, ракушка и поваренная соль). Согласно нормам для указанной птицы, в 100 г сухого корма должно содержаться 1 130 кДж обменной энергии, 17 % сырого протеина, не более 5 % сырой клетчатки, 3,2 г кальция, 0,7 г фосфора и 0,3 г натрия. В кормовую смесь для взрослых кур должно входить 65–70 % зерновых кормов и зерноотходов, 5–15 % жмыхов и шротов, 4–10 % животных кормов, 3–5 % витаминных кормов, до 5 % кормового жира и 7–9 % минеральных кормовых средств. В соответствии с этим в 100 г сухой смеси необходимо включить: 60 г зерновых кормов (например, кукуруза – 40, пшеница – 20), 9 г отрубей пшеничных, 10 г подсолнечникового шрота, 5 г рыбной муки, 3 г дрожжей гидролизных, 4 г клеверной муки, 5 г ракушки, 3,5 г костной муки и 0,3 г поваренной соли. Подсчитав по табличным данным [2, табл. 59] общую питательность составленного рациона, находим, что в 100 г сухой кормовой смеси содержится 1 074,7 кДж обменной энергии, 17,2 % сырого протеина, 5,05 % сырой клетчатки, 3,39 мг кальция, 1 273 мг фосфора и 492 мг натрия. Таким образом, в кормовой смеси до нормы недостает 55,3 кДж обменной энергии, 104 мг кальция, 27 мг фосфора и 8 мг натрия. Для повышения уровня обменной энергии в данной кормовой смеси нужно за счет исключения части менее питательных ингредиентов, например, пшеничных отрубей, увеличить содержание в смеси кукурузы или ввести в нее технический жир. Если для повышения уровня обменной энергии в данном примере использовать только кукурузу, то из состава кормовой смеси придется почти полностью исключить пшеничные отруби, содержащие значительное количество протеина, который также придется возмещать за счет добавления белковых кормов. Поэтому рациональнее всего использовать для повышения энергетической питательности рациона и кукурузу, и технический жир. Исключим из 100 г кормовой смеси 4 г пшеничных отрубей. Питательность оставшихся 96 г кормосмеси по обменной энергии снизится еще на 30,6 кДж, по протеину – на 0,63 %, кальцию – на 6 мг, фосфору – на 44 мг и натрию – на 8 мг. Дефицит по этим питательным веществам по сравнению с нормой составит соответственно 85,9 кДж, 0,42 %, 110 мг, 71 мг, 16 мг.

Недостаток энергии будем возмещать путем введения в рацион технического жира и кукурузы, недостаток протеина – использованием гидролизных дрожжей. Составляя различные варианты из этих трех компонентов кормовой смеси, находим, что в данный рацион необхо-

димо включить 1,6 г кормового жира, 1 г кукурузы и 0,9 г гидролизных дрожжей, что дает дополнительно: 82,8 кДж обменной энергии (58,2 кДж + 14,2 кДж + 10,4 кДж), 0,51 % сырого протеина (0,09 % + 0,42 %), 189 мг кальция (0,4 мг + 18,3 мг), 14 мг фосфора (3 мг + 11 мг) и 1 мг натрия.

Общее количество добавленных к 96 г кормосмеси кукурузы, технического жира и гидролизных дрожжей составляет 3,5 г (1 г + 1,6 г + 0,9 г), а оставшиеся 0,5 г можно использовать для улучшения минерального состава комбикорма. Поскольку в имеющейся сухой кормовой смеси отмечается некоторый недостаток кальция, фосфора и натрия, дозировку костной муки надо увеличить на 0,4 г и соли на 0,1 г. После этого в нашем примере содержание обменной энергии, сырого протеина, сырой клетчатки, кальция, фосфора и натрия в кормовой смеси будет полностью соответствовать нормам. Для проверки сбалансированности рациона по энерго-протеиновому отношению необходимо разделить показатель количества обменной энергии в 1 кг корма на количество сырого протеина (11 300 : 17 = 664). Результат свидетельствует о том, что полученное энерго-протеиновое отношение соответствует нормам.

Затем необходимо рассчитать аминокислотный состав рациона [2, табл. 61 и прил. 30]. Расчеты показывают, что в указанном комбикорме недостает цистина, но имеется некоторый избыток метионина. Метионин может заменить до 50 % цистина, следовательно, по аминокислотному составу данный комбикорм полностью соответствует принятым нормам.

При нормировании витаминной полноценности рационов для птицы следует учитывать, что в процессе хранения активность витаминов снижается на 50–80 %. Учитывая невозможность постоянного контроля за содержанием витаминов в комбикормах, их, как и микроэлементы, нормируют по принципу гарантийного ввода.

Задание 1. Определите потребность в питательных веществах и разработайте рецепт полнорационного комбикорма для кур-несушек в возрасте ___ недель.

В хозяйстве имеются корма и кормовые добавки: ячмень, пшеница, кукуруза, горох, отруби пшеничные, шрот подсолнечниковый, шрот соевый, рыбная мука, мясокостная мука, дрожжи кормовые, травяная мука, жир кормовой, ракушка, мел, костная мука, соль поваренная.

Зерновые корма являются основным источником энергии и растительного белка в рационах птицы. Примерное содержание различных кормов в полнорационных комбикормах для молодняка и взрослых кур представлено в источнике [2, с. 141–142].

2.2. Организация кормления кур яичных кроссов

Известно, что куры-несушки способны поедать корма сверх нормы на 10 % и более, по сравнению с истинной, физиологически обусловленной потребностью на поддержание жизни и продукцию. Механизмы, которые регулируют потребление корма, базируются на гликостатическом, термостатическом, физико-механическом (растяжение желудочно-кишечного тракта), биохимическом (обмен аминокислот и потребление белка) и липостатическом контроле и контролируются центральной нервной системой. Гликостатическая теория контроля потребления корма основана на концентрации сахара в крови и количестве глюкозы, поступающей в печень после кормления. Ослабленный контроль потребления корма птицей сопряжен с пониженной активностью амилолитических ферментов и замедленным образованием моносахаридов, свидетельствующих о кормовой насыщенности организма и ингибирующих процесс потребления корма. Поэтому кур-несушек необходимо ограничивать в потреблении кормов.

Первым этапом приближения к удовлетворению истинной потребности кур в питательных веществах явилось ограниченное (лимитированное) кормление. Оно может быть количественным или качественным. Успех ограниченного кормления полностью зависит от того, насколько снимаемый перекорм приближает к удовлетворению действительной потребности птицы в питательных веществах.

Последующим шагом в этом направлении явилась разработка фазового кормления взрослых кур-несушек, которое учитывает возрастную динамику физиологии организма и изменение уровня продуктивности, связанное с возрастом. В современных рекомендациях Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь предусматривается двух- или трехфазовая смена рационов.

В первую фазу яйценоскости в возрасте 17–40 недель, когда еще продолжается рост несушки и нарастает интенсивность яйцекладки, для организма необходимо большое количество питательных веществ. Поэтому полнорационный комбикорм первой фазы ПК-1-14 должен

содержать 1 172 кДж обменной энергии (ОЭ), 17,5 % сырого протеина (СП) и 5 % сырой клетчатки (СК).

По завершении роста и стабилизации яйценоскости отпадает необходимость в дополнительных питательных веществах. Это вторая фаза, ее продолжительность – с 40 до 60 недель. Есть возможность снизить уровень питательных веществ в рационе без отрицательного влияния на продуктивность несушек.

Во вторую фазу продуктивного периода в рецепте комбикорма ПК-1-15 концентрация ОЭ снижена до 1 163 кДж, СП – до 16,5 %, а СК – увеличена до 5,5 %.

В заключительный период биологического цикла яйцекладки в возрасте кур-несушек старше 60 недель, когда уровень и направление обменных процессов пошли в противоположную сторону: прекратился рост птицы, снижается яйценоскость, можно продолжить экономию питательных веществ рационов. Комбикорм третьей фазы рецепта ПК-1-16 должен содержать 1 150 кДж ОЭ, 15,5 % СП и 5,5 % СК.

Итак, возрастная динамика физиологии организма птицы явилась научно обоснованным обстоятельством корректировки поступления в организм питательных веществ в 100 г сухой кормосмеси с 17,5 до 15,5 %. То есть на каждых израсходованных 100 г комбикорма экономия белка составляет 2 г. В этом заключается физиологический и экономический смысл фазового кормления.

Двухфазовая смена рационов заключается в следующем. В возрасте кур-несушек с 17 до 40 недель и старше 40-недельного возраста нормы питательных веществ остаются теми же, что и при трехфазовой смене рационов. Здесь просто отсутствует третья фаза. В практике промышленного птицеводства технологически проще организовать двухфазовую смену кормления, но экономически выгоднее осуществить смену комбикормов в три этапа.

Задание 2. По форме табл. 2.1 составьте рецепт комбикорма и рассчитайте:

1) количество комбикорма, необходимое на 1 курицу-несушку в год;

2) потребность в комбикорме на 1 сутки при среднегодовом поголовье птицефабрики 500 тыс. голов и на весь календарный год;

3) при средней яйценоскости 320 шт. яиц на 1 несушку валовое производство яиц на этой птицефабрике;

4) затраты кормов на 10 яиц.

Таблица 2.1. **Рецепт комбикорма**

Наименование кормов	Количество корма, %	Обменная энергия, кДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Ca, мг	P, мг	Na, мг	Лизин, мг	Метионин + цистин, мг	Триптофан, мг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Зерновые										
1.										
2.										
3.										
Белковые										
1.										
2.										
3.										
Минеральные										
1.										
2.										
Энергетические										
1.										
Витаминные										
1.										
2.										
Итого:										
Требуется по норме										

2.3. Кормление молодняка яичных кур

Потребность молодняка в питательных веществах меняется в зависимости от его возраста. Живая масса до достижения половой зрелости может в большой степени влиять на последующие репродуктивные показатели.

В первые 2 месяца жизни масса цыплят увеличивается у кур яичных кроссов в 18–20 раз и достигает 600–700 г при умеренных затратах энергии и протеина кормов. В этот период молодняку необходимо скармливать доброкачественные корма с высоким содержанием энергии и протеина, а уровень сырой клетчатки не должен превышать 4 %.

В первые 4 дня жизни цыплятам следует скармливать престартерный (нулевой) рацион, состоящий из кормов с наибольшим количеством питательных легкопереваримых веществ (кукуруза, пшеница,

соевый тестированный шрот, рыбная мука, сухое молоко и др.). Нулевой рацион не содержит минеральных кормов – мела, ракушки, костной и мясокостной муки. Примерные варианты престартерного рациона, %, первый вариант: кукуруза – 50, пшеница – 14, ячменная (овсяная) крупа – 10, шрот соевый тестированный – 14, сухой обрат – 12; второй вариант: кукуруза – 40, пшеница – 40, шрот соевый тестированный – 10–15, сухой обрат – 6–8, рыбная мука – 1,5–2, возможно включение растительного масла до 1,5 %.

Для молодняка в возрасте 0–5 недель комбикорм рецепта ПК-2-1 должен содержать 1 213 кДж обменной энергии (ОЭ) и 19,5 % сырого протеина (СП). С 6-й по 10-ю неделю в комбикорме рецепта ПК-2-2 должно быть 1184 кДж ОЭ и 17,5 % СП. Комбикорм рецепта ПК-3 для ремонтного молодняка в возрасте 10–17 недель должен содержать 1 163 кДж ОЭ и 15 % СП. То есть с целью задержки раннего полового развития птицы в кормовых смесях следует снижать уровень сырого протеина и обменной энергии при одновременном повышении содержания сырой клетчатки (за счет введения травяной муки или пшеничных отрубей в количестве от 3,5 до 6 %). Молодняк переводят с одного рациона на другой по достижении стандартной живой массы. Не допускается ни существенного снижения, ни увеличения живой массы, но в случае некоторого отклонения от стандарта сроки скармливания птице кормов каждой фазы могут быть изменены. Контроль полноценности кормления ремонтного молодняка определяют данными динамики живой массы путем индивидуальных взвешиваний. При правильном кормлении и содержании выход кондиционных молодок составляет 90 %.

Для ремонтных петушков яичных кроссов в связи с их особенностями физиологического развития на весь период выращивания предусматривается постоянный комбикорм рецепта ПК-4-1, в котором должно содержаться 1 172 кДж обменной энергии, 16 % сырого протеина, 5 % клетчатки [1, с. 189].

2.4. Кормление мясных кур

Куры мясного направления продуктивности отличаются от яичных пониженным обменом веществ. У них менее интенсивны процессы яйцеобразования, они малоподвижны и предрасположены к перееданию. Следовательно, возможность чрезмерного увеличения живой массы у мясных кур за счет отложения жира под кожей, во внутренних

органах, в том числе, более вероятна. Это, в свою очередь, нарушает гормональную регуляцию, увеличивает затраты корма, снижает инкубационные качества яиц. Поэтому для мясных кур необходимо использовать комбикорма, сбалансированные по энергетической и протеиновой питательности и другим показателям с тем, чтобы стимулировать использование питательных веществ на процессы образования яиц, а не на прирост живой массы и жироотложение в организме кур. Оптимальное соотношение энергии и протеина в первой половине продуктивного периода должно равняться 670, а во второй – 796. Более широкое энерго-протеиновое соотношение стимулирует направленность обменных процессов в сторону жироотложения, что приводит к снижению яйценоскости и увеличению живой массы.

Следует иметь в виду, что у мясных кур по сравнению с яичными более низкое усвоение кальция и фосфора. Физиологическая потребность мясных кур в кальции с учетом затрат на поддержание жизненных процессов и образование яйца составляет около 4 г. При показателе яйценоскости кур 50–60 % в комбикорме должно содержаться 2,7–2,8 % кальция. Потребность в фосфоре не превышает 1,0–1,1 г на голову в сутки. Примерная структура комбикорма для взрослых мясных кур родительского стада, %: зерновые корма – 60–75, жмыхи и шроты – 8–15, корма животного происхождения – 4–6, дрожжи кормовые – 3–5, мука травяная – 10–12, минеральные вещества – 6–8.

В нашей республике для племенных кур мясных кроссов используется полнорационный комбикорм рецепта ПК-9 в возрасте 15–22 недели включительно, содержащий 1150 кДж ОЭ, 16 % СП, 5 % клетчатки, а в возрасте старше 22 недель – ПК-10, который почти не отличается от ПК-9 [1, с. 189].

При нормальных условиях кормления и содержания мясных кур за период 27–60 недель сохранность должна быть не ниже 96 %, а выбраковка не должна превышать 14 %.

Кормление племенных петухов организуется с учетом их содержания: совместное с курами или индивидуальное. Петухи, содержащиеся в вольерах при естественном спаривании, могут получать корм из отдельных кормушек. Самцы, содержащиеся в клетках для искусственного осеменения, получают корм индивидуально. Основное преимущество раздельного кормления – регулирование живой массы и, как следствие, влияние на плодовитость и воспроизводительную способность.

При искусственном осеменении петухов содержат отдельно в клетках и скармливают им полнорационный комбикорм. При совместном

содержании для петухов используют, как правило, цилиндрические кормушки с автоматическим или ручным заполнением, с приспособлением для их регулирования по высоте. Кормушки располагают на большей высоте от подстилки, чем для кур (на уровне 55–65 см).

В Республике Беларусь для кормления племенных петухов мясных кроссов применяется полнорационный комбикорм рецепта ПК-4-2, в котором должно содержаться 1 130 кДж ОЭ, 14 % СП, 5 % клетчатки. Ингредиенты рациона те же, что и для несушек.

До 30-недельного возраста петухи не должны быть слишком ограничены в корме, так как жесткое ограничение в этом возрасте может отрицательно повлиять на их воспроизводительные качества в период пика яйценоскости у кур.

Ремонтный молодняк мясных кур отличается высокой скоростью роста и склонностью к жироотложению. Поэтому с целью регулирования роста молодняка будущего родительского стада бройлеров применяют разные программы ограниченного кормления. Ограничение в кормах может быть количественным и качественным. При любых режимах кормления необходимо поддерживать рекомендуемые для данного кросса показатели живой массы, сохранности и выбраковки.

Применение полноценного кормления племенного молодняка с ограниченным скармливанием комбикорма обеспечивает нормальный рост курочек, экономию кормов на 25 %, повышение яйценоскости кур на 14 % и выводимости яиц на 3–5 %.

В Беларуси для ремонтных молодок мясных кроссов в возрасте 0–3 недели применяется комбикорм рецепта ПК-7-1 с содержанием 1 150 кДж ОЭ, 20,0 % СП, 3,5 % СК. В возрасте 4–6 недель включительно – комбикорм рецепта ПК-7-2, содержащий 1 150 кДж ОЭ, 19 % СП и 4 % СК. В возрасте 7–15 недель включительно – ПК-8 с содержанием 1 100 кДж ОЭ, 14,5 % СП и 6,0 % клетчатки.

Задание 3. Составьте рацион для любой половозрастной группы птиц мясного направления продуктивности.

2.5. Кормление цыплят-бройлеров

Более высокая продуктивность бройлеров и конверсия кормов в продукцию наблюдается при скармливании им полнорационных комбикормов, сбалансированных по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ. В Беларуси предусмотрена смена рационов по трем возрастным периодам: 0–10 дней (предстартовый) – комбикорм рецепта ПК-5-1; в возрасте 11–24 дня (стартовый) – комби-

корм рецепта ПК-5-2 и с 25 дней до конца выращивания (финишный) – комбикорм рецепта ПК-6. Нормой для бройлеров в предстартовом комбикорме предусмотрено содержание 1 260 кДж ОЭ, 23 % СП, 4 % клетчатки. Максимальный прирост живой массы в первый период выращивания можно получить путем применения легкопереваримых компонентов гранулированных комбикормов в виде крошки размером 1–1,5 мм. Это может быть смесь, состоящая из следующих кормов, %: кукуруза – 40, пшеница – 40, тестированный соевый шрот – 10, сухой обрат – 10, сухое молоко – 3–5. Кормить суточных цыплят следует сразу после посадки в птичник. Корм и свежую воду (температура 20–22 °С) готовят заранее. При клеточном содержании в первые 3 дня допускается кормление цыплят с листа бумаги, а при напольном – из лотковых и желобковых кормушек с постепенным переходом к кормораздаточным линиям.

В стартовом комбикорме должно содержаться 1 330 кДж ОЭ, 22 % СП, 4,5 % клетчатки. Кормовыми средствами для стартового комбикорма могут быть следующие компоненты, %: кукуруза – 35, пшеница – 25, шрот соевый – 26, мука рыбная – 6, мука мясокостная – 4, жир кормовой – 1,5, жир растительный – 1,5, премикс – 1.

В финишном комбикорме предусмотрено снижение уровня сырого протеина и повышение концентрации обменной энергии. В 100 г комбикорма должно содержаться 1 350 кДж ОЭ, 20 % СП, 5 % СК. В качестве компонентов комбикорма рецепта ПК-6 целесообразно использовать следующие компоненты, %: кукуруза – 40, пшеница – 22, шрот подсолнечниковый – 6, шрот соевый – 18, рыбная мука – 4, мясокостная мука – 5, кормовой концентрат лизина – 1,2, жир кормовой животный – 1,5, жир растительный – 1,1, метионин – 0,2, премикс – 1.

Однако в некоторых хозяйствах Республики Беларусь и Российской Федерации имеет место и двухфазовая смена рационов. В первую фазу цыплятам в возрасте 1–4 недели скармливается стартовый комбикорм, содержащий 1 298 кДж ОЭ, 23 % СП, 4 % СК. Во вторую фазу (финишный рацион) для цыплят в возрасте 5 недель и старше в комбикорме содержится 1 340 кДж ОЭ, 21 % СП и 4 % клетчатки.

В последнее время Европейскими стандартами предусматривается четырехфазовая смена рационов. В первую фазу для цыплят в возрасте 1–14 дней используется престартерный рацион с наиболее доступными для усвоения ингредиентами комбикорма, содержащего 1 362 кДж ОЭ, 23 % СП. Вторая фаза смены рациона проводится в возрасте молодняка 14–21 день (стартовый комбикорм), в 100 г комбикорма содержится 1 424 кДж ОЭ и 21 % СП. В третью фазу для цыплят в возрасте

21–35 дней в ростовом комбикорме (гровер) концентрация обменной энергии и сырого протеина составляет 1 431 кДж и 19,4 % соответственно. Четвертая фаза смены рациона предусмотрена для бройлеров в возрасте 35–42 дня (финиш), в комбикорме содержится 1 442 кДж ОЭ и 19 % СП.

Считается, что такой вариант кормления более полно удовлетворяет физиологические потребности бройлеров в питательных веществах на всех стадиях их выращивания.

В наших условиях дефицит кормов животного происхождения и кукурузы вызывает необходимость использования при выращивании бройлеров пшенично-ячменных комбикормов, содержащих повышенное количество клетчатки и других некрахмалистых полисахаридов. Высокое содержание в рационах трудноперевариимых углеводов снижает использование питательных веществ в кормовых смесях, поэтому целесообразно в состав таких комбикормов вводить соответствующие ферментные препараты. Для повышения уровня протеина в рационах при использовании зернобобовых и дрожжей, особенно при пониженных количествах кормов животного происхождения, в кормовые смеси необходимо вносить недостающие аминокислоты (лизин и метионин), а для улучшения обмена веществ и повышения использования питательных веществ и энергии в рационы бройлеров вводят комплекс биологически активных веществ в виде премиксов.

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

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

Перечисленные выше недостатки могут быть устранены при периодическом кормлении бройлеров, когда требуемое количество корма раздается цыплятам через определенные интервалы времени.

По нашим наблюдениям лучшие результаты выращивания могут быть получены при перерыве в доступе к корму, не превышающем 3 часа. Это согласуется с физиологическими особенностями питания бройлеров. Известно, что корм через желудочно-кишечный тракт цыплят проходит в течение 2–3 часов, после чего у птицы появляется чувство небольшого голода. В это время организм цыплят начинает готовиться к приему новой порции корма, который впоследствии, проходя через желудочно-кишечный тракт, соответствующим образом подготавливается, переваривается и максимально усваивается. Ритмичное чередование периодов доступа и ограничения в доступе к корму вырабатывает у цыплят динамический стереотип, в результате птица лучше поедает и переваривает корм при минимальном количестве рассыпанного корма.

2.6. Кормление индеек

Рацион для взрослых индеек составляют из тех же кормов, что и для кур. Однако индейки более требовательны к аминокислотному и витаминному питанию. Особенно большие требования к полноценному кормлению предъявляют индейки современных высокопродуктивных кроссов. У них повышенная потребность в протеине животного происхождения. Для обеспечения потребности в незаменимых аминокислотах в рационы индеек включают высококачественные корма животного происхождения. Количество животного белка в рационе должно быть не менее 30 % от общего количества сырого протеина. В рацион можно включать до 6 % рыбной, 5–8 % мясокостной муки. Из растительных белковых кормов вводят жмыхи, шроты, кормовые дрожжи, зернобобовые. При недостатке высокобелковых кормов с высокой биологической ценностью необходимо вводить синтетические препараты аминокислот.

Для обеспечения необходимого энергетического уровня в комбикорма следует включать 1–3 % стабилизированного кормового жира. Минеральные корма (ракушка, мел, кормовые фосфаты, соль) в рационе составляют 3,5–4,5 %.

Племенных индеек родительского стада необходимо кормить вволю рассыпными или гранулированными комбикормами, чтобы их жи-

вая масса не снижалась даже при высокой продуктивности. Норма потребления комбикорма в среднем для 1 индейки в сутки составляет 260 г, для индюков – 500 г.

При использовании низкопитательных комбикормов, не сбалансированных по аминокислотам, энергии и витаминам, нормы скармливания увеличивают на 10 %. В случае преждевременно начавшейся яйцекладки при пониженной живой массе птицы уровень сырого протеина в кормовых смесях следует увеличить до 20 %.

Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов для индеек предусматривает включение следующих компонентов, %: зерновые корма – 60–65, зерноотходы – 3–5, шроты – 5–10, животные корма – 4–6, травяная мука – 4–8, кормовой жир – 2–3, меласса – 1–2, минеральные вещества – 5–6.

Получение яйца с высокими инкубационными качествами требует строгого нормирования минеральных веществ. Снижение уровня продуктивности и качества скорлупы яиц у индеек бывает не только при недостаточном уровне минеральных веществ в рационе, но и при их несбалансированности. Повышенный уровень кальция (свыше 3 %) снижает прочность скорлупы яйца и показатель вывода индюшат. При клеточном содержании родительского стада по сравнению с напольным содержанием уровень кальция повышают на 0,5 %, витамина D – на 5 %.

При кормлении индеек следует постоянно контролировать живую массу и яйценоскость, чтобы вовремя вносить необходимые поправки.

В промышленном индейководстве Беларуси взрослых индеек-несушек кормят сухими полнорационными комбикормами рецепта ПК-17, в котором содержится 1 172 кДж ОЭ, 16 % СП, 5,5 % сырой клетчатки.

При выращивании **индюков-производителей** особое внимание обращают на наличие аргинина, играющего важную роль в функции воспроизводства. А также необходимо учитывать наличие в рационе линолевой кислоты, уровень которой в комбикорме должен составлять 1,5 %. Для племенных индюков в Беларуси утверждены полнорационные комбикорма рецепта ПК-18, в котором концентрация обменной энергии составляет 1 172 кДж, сырого протеина – 16 %, сырой клетчатки – 6 %.

Кормление индюшат отличается от кормления молодняка других видов сельскохозяйственной птицы тем, что для обеспечения нормального роста и сохранности им требуется более высокий уровень

протеина и витаминов в рационе. Кроме того, белок мяса индюшат отличается от мяса других видов птиц более высоким содержанием лизина, аргинина, изолейцина и триптофана, что необходимо учитывать при организации полноценного их кормления.

Отмечая особенности кормления индюшат, следует помнить специфическое биологическое их отличие от других видов сельскохозяйственной птицы, которое заключается в том, что зрение у молодняка становится нормальным лишь через 5–6 дней после вывода. Поэтому необходимо насыпать корм в кормушки доверху, чтобы он находился на уровне глаз молодняка. К тому же индюшата лучше различают и поедают корма зеленого и желтого цвета, что тоже важно иметь в виду при организации их кормления. Кормушки и поилки должны быть хорошо освещены.

Технологической особенностью организации кормления индюшат является то, что до 17-недельного возраста молодняк, выращиваемый на племя и на мясо, **кормят по одним рационам**, а после этого срока применяют комбикорм для ремонтного молодняка. Большая скорость роста индюшат в стартовый период (0–4 недели) обеспечивается комбикормами рецепта ПК-11 с высоким содержанием протеина (28 %), содержащими также 1 213 кДж ОЭ и 4 % СК. В ростовом рецепте комбикорма ПК-12 для индюшат в возрасте 5–13 недель предусматривается снижение уровня сырого протеина до 22 %, увеличение концентрации обменной энергии до 1 256 кДж и повышение количества клетчатки до 5 %. В финишном комбикорме рецепта ПК-13 для молодняка в возрасте 14–17 недель должно содержаться 1 256 кДж ОЭ, 20 % СП и 6 % клетчатки.

Образцы рецептов комбикормов для индюшат-бройлеров нами представлены в учебнике [1, с. 287].

После отбора на племенные цели лучших индюшат в возрасте с 18 до 30 недель с целью недопущения преждевременного полового созревания выращивают по программе ограниченного кормления полнорационными комбикормами рецепта ПК-16, в 100 г которого содержится 1 130 кДж ОЭ, 14 % СП и 7 % СК. При выращивании ремонтного молодняка в клетках рекомендуется ограничивать их кормление в этом возрасте на 20 % от количества корма, потребляемого вволю, что способствует экономии кормов и повышению (на 8–15 %) продуктивности.

Задание 4. Составьте рецепт комбикорма для различных половозрастных групп индеек по форме табл. 2.2.

Таблица 2.2. **Рецепт комбикорма**

Наименование кормов	Количество корма, %	Обменная энергия, кДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Ca, мг	P, мг	Na, мг	Лизин, мг	Метионин + цистин, мг	Триптофан, мг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Зерновые										
1.										
2.										
3.										
Белковые										
1.										
2.										
3.										
Минеральные										
1.										
2.										
Энергетические										
1.										
Витаминные										
1.										
2.										
Итого:										
Требуется по норме										

2.7. Кормление уток

При организации кормления уток следует учитывать ряд биологических особенностей этого вида птицы. Во-первых, у них более интенсивный обмен веществ и энергии. Об этом свидетельствует высокая температура тела – 42 °С. Утки-несушки хорошо переваривают и используют питательные вещества рациона. Кормовые массы в желудочно-кишечном тракте проходят быстро, однако переваримость и усвоение питательных веществ корма достаточно высокие и составляют 80–85 %, что на 8–10 % выше, чем у кур.

Кроме того, следует учитывать, что за сравнительно короткий продуктивный период (5–6 месяцев) от 1 несушки получают 150 яиц, средняя масса 1 яйца составляет 80 г, что свидетельствует о выносе большого количества питательных веществ из организма. Как правило, интенсивность яйценоскости уток быстро нарастает и уже через 4–6 недель достигает 70–85 %. Поэтому главное требование к кормле-

нию родительского стада состоит в том, чтобы к началу яйценоскости утки имели стандартную живую массу.

Наиболее рационально кормить взрослых уток гранулированным комбикормом. Гранулы должны иметь диаметр 5–6 мм и длину 8–10 мм. В состав комбикормов для уток-несушек можно вводить 55–65 % зерна (2–3 вида), 5–10 % зерновых отходов, 6–8 % жмыхов и шротов, 3–4 % кормов животного происхождения, 4–6 % дрожжей, 10–15 % травяной муки, 4–6 % минеральных веществ. Для улучшения использования питательных веществ у уток в отдельных кормушках должен постоянно быть гравий. Для 100 голов достаточно 1 кг гранитной крошки или кварцита на 1 неделю; размер частиц гравия для взрослых уток – 10 мм.

В рационах уток удельную массу кормов животного происхождения можно снизить, но полное исключение протеина животного происхождения понижает выводимость утят. В связи с этим в рационах племенных уток протеин животного происхождения должен все же составлять до 10 % от общего его количества. Несмотря на то, что утки переваривают клетчатку лучше, чем куры, ее уровень не должен превышать 7 %.

Большое значение для обеспечения высокой продуктивности уток имеет энерго-протеиновое отношение в рационе. Оптимальным значением следует считать 660–690 кДж на каждый процент протеина в рационе. При более широком соотношении избыток энергии превращается в жир, что отрицательно влияет на продуктивность птицы. Для балансирования аминокислотной питательности применяют синтетические аналоги – лизин и метионин.

В нашей республике полнорационный комбикорм для уток-несушек ПК-24 должен содержать 1 130 кДж ОЭ, 16 % СП, 10 % сырой клетчатки.

Ремонтный молодняк племенного назначения и молодняк, выращиваемый на мясо, до 7-недельного возраста кормят без ограничений одними и теми же комбикормами. Для комплектования родительского стада ремонтный молодняк отбирают в 7-недельном возрасте. Основная цель направленного выращивания ремонтного молодняка уток состоит в недопущении преждевременного полового созревания. Это достигается путем комплексного воздействия ограниченного кормления и регулирования светового режима.

Ограниченное кормление ремонтного молодняка основано на нормах кормления, предусматривающих понижение уровня обменной энергии, сырого протеина и увеличение уровня сырой клетчатки.

Нормами кормления ремонтного молодняка в возрасте 8–26 недель полнорационными комбикормами рецепта ПК-23 предусмотрено содержание 1 088 кДж ОЭ, 14 % СП и 10 % СК.

Кормление утят-бройлеров. Наиболее рационально и экономно кормить утят-бройлеров гранулированными комбикормами. До 7-суточного возраста молодняк кормят размолотыми гранулами (крупкой). В дальнейшем размер гранул должен быть следующим: для утят 1–3-недельного возраста: диаметр – 2–3 мм, длина – 3–4 мм; для молодняка старше 3-недельного возраста: соответственно – 5–6 и 8–10 мм.

До 7-недельного возраста кормление утят нормируют для двух периодов: 0–3 недели и 4–7 недель. В полнорационном комбикорме первой фазы выращивания молодняка ПК-21 предусматривается концентрация ОЭ в количестве 1 172 кДж, 21 % СП и 6 % СК.

В нормах второго периода выращивания предусматривается увеличение уровня обменной энергии и уменьшение содержания сырого протеина. В 100 г комбикорма рецепта ПК-22 для утят в возрасте 4–7 недель должно содержаться 1 256 кДж ОЭ, 15 % СП и 6 % СК. Такие изменения связаны с тем, что более высокий уровень обменной энергии способствует повышению качества тушек.

Кормление утят в приусадебном хозяйстве следует организовать как можно быстрее после вывода, это способствует более интенсивному рассасыванию остаточного желтка и лучшему росту. Если в первые часы утята не подходят к корму, надо постучать по кормушке: звук и колебания частиц корма пробуждают в них инстинкт склевывания. В первый день жизни утят следует кормить сваренными вкрутую яйцами и пшеном. На второй день можно включить 2–4 г творога; на третий день – добавить к корму мелкоизмельченную зелень люцерны, клевера, крапивы и др. С 10-дневного возраста во влажную рассыпчатую мешанку (на обрате или воде) вводят вареный картофель, а с 20-дневного – пищевые отходы. Зелень готовят перед самым кормлением, иначе в ней разрушаются витамины. Часть сочных измельченных кормов дают утятам на ночь, они охотно поедают их до рассвета. Кормовую мешанку в виде каши не рекомендуется скармливать утятам, поскольку, во-первых, она быстро прокисает, а во-вторых, налипает в носовых отверстиях клюва, принося тем самым беспокойство птице.

Кормят утят вволю через равные промежутки времени: до 2-недельного возраста – 6–7 раз в сутки, последующие 2 недели – 4–5 и далее – 3 раза. Гравий и минеральные вещества ставят в отдельных кормушках.

Откармливать утят старше 60-дневного возраста невыгодно, поскольку в этом возрасте начинается ювенальная линька, которая продолжается до 2 месяцев. Во время линьки утята худеют, увеличиваются затраты корма на прирост живой массы. Кроме того, на месте выпавших перьев образуются пеньки (зачатки новых перьев), которые трудно удаляются с тушек и ухудшают их товарный вид.

В хозяйствах, где имеются мелкие водоемы, озера с богатой водной фауной и флорой, утят выращивать проще. Один гектар водной поверхности обеспечивает кормом до 200 уток. С 30-дневного возраста при наличии водоемов утят достаточно подкармливать утром и вечером зерновыми кормами. То есть использование водоемов позволяет на $^1/_3$ сократить расход концентрированных кормов. При этом опыт показывает, что для стимуляции поиска естественной пищи водоема перед выпуском из помещения утят не следует кормить. Через 3–4 часа им дают мешанку из зерномучного корма с мелкоизмельченной зеленой массой. Перед тем как загоняют утят в птичник на ночь, их кормят второй раз, причем вволю.

Время выращивания утят на водоемах более продолжительное по сравнению с прогрессивной безвыгульной технологией. Ювенальная линька утят начинается в 90-дневном возрасте и продолжается в течение месяца.

Опыт рыбо-утиных хозяйств Литвы, Венгрии, Чехии, Вьетнама свидетельствует о том, что утки при этом не только получают дополнительный корм из водоема, но и способствуют повышению его рыбопродуктивности. Благодаря удобрительному действию помета возрастает биомасса фитопланктона и зоопланктона, что обеспечивает повышение прироста рыбы. Более того, роясь в иле, утки рыхлят его, улучшая аэрацию почвы и удобряя водоем пометом. В 100 кг помета содержится 0,8 кг азота, 1,5 кг фосфора, 0,4 кг калия.

Таким образом, зарубежный опыт организации работы рыбо-утиных хозяйств свидетельствует о возможных резервах повышения производства мяса уток.

2.8. Кормление гусей

Из основных биологических особенностей гусей необходимо отметить способность потреблять значительное количество кормов с большим содержанием клетчатки. Причем коэффициент переваримости ее у ячменя составляет 45,5 %, гороха – 46,0, отрубей пшеничных – 56,9, зеленых кормов – 78,0, сенной муки – 63,7, корнеплодов – до 100 %. Это обусловлено особенностями процессов пищеварения и обмена веществ. Например, в мышечном желудке гусей сила механического воздействия на кормовые массы в 2 раза выше, чем у кур. Количество сокращений мышечного желудка в минуту у гусей – 5, у кур – 3; длина тонкого отдела кишечника у гусей – 285 см, у кур – 180 см.

Ферментов, расщепляющих клетчатку, в организме гусей нет, и переваривание ее происходит за счет ферментов микроорганизмов, обитающих преимущественно в слепых отростках кишок, где происходит расщепление клетчатки и всасывание образовавшихся продуктов.

Гуси лучше всего поедают зеленую массу клевера, люцерны, овса и других растений в ранней стадии вегетации. Из зерновых предпочитают кукурузу и пшеницу. Учитывая, что гуси потребляют корм и ночью, необходимо следить, чтобы кормушки не были пустыми. Взрослые гуси в сутки могут съедать до 2 кг зеленого корма летом, а зимой – до 300 г травяной муки, до 200 г комбинированного силоса.

Кормление взрослых гусей следует проводить с учетом биологического цикла и уровня продуктивности. При этом применяют два способа кормления: сухой (полнорационными комбикормами) и комбинированный с использованием сухих кормосмесей и кормов местного производства в виде влажных мешанок. В условиях промышленного птицеводства гусей кормят полнорационными комбикормами в рассыпном или гранулированном виде (размер гранул – 6 мм). Кормление гусей родительского стада, как при сухом, так и при комбинированном способе кормления, контролируют по живой массе, продуктивности, качеству инкубационного яйца, выводимости молодняка и осуществляют по кормовым нормам. В условиях Беларуси нормами содержания основных питательных веществ в полнорационных комбикормах для родительского стада предусмотрено: рецепт ПК-33 – концентрация обменной энергии – 1 130 кДж, содержание сырого протеина – 16 %, сырой клетчатки – 10 %.

В продуктивный период кормление должно быть обильным и полноценным, так как высокие инкубационные качества яиц могут быть получены только при хорошей упитанности гусаков и гусынь. Как при сухом, так и при комбинированном способе кормления минеральные

подкормки скармливают в смеси с другими кормами. Гравий вводят в рацион 1 раз в неделю из расчета 1 кг на 100 голов. В ряде хозяйств гравий постоянно находится в кормушках.

Гуси должны быть в достаточной степени обеспечены водой. Фронт поения должен составлять 2–4 см, фронт кормления при сухом способе – 6 см, при комбинированном – 15–18 см.

Гуси отличаются высоким уровнем обмена минеральных веществ, поэтому их рационы должны содержать измельченную ракушку или известняк в количестве 2,6–3,0 %, обесфторенный фосфат – до 3 %, поваренную соль – не более 0,5 %. Соли микроэлементов дают в виде премиксов.

В непродуктивный период (осень – зима) в рацион гусей достаточно включить на 1 голову в сутки, г: ячмень – 100, кукуруза – 30, отруби пшеничные – 45, горох – 30, травяная мука – 20, шрот подсолнечниковый – 15, дрожжи кормовые – 5, мясокостная мука – 5, свекла сахарная – 400, ракушка – 8, обесфторенный фосфат – 3, кормовой жир – 3.

Гусаков-производителей в период интенсивного использования подкармливают белково-витаминной смесью, содержащей на 1 голову в сутки, г: 100 г пророщенного овса, 50 г измельченной моркови, 1 г пекарских дрожжей, 10 г рыбной муки и 2 г рыбьего жира.

Для контроля полноценности кормления гусей следует использовать показатели живой массы, яйценоскости по циклам продуктивности и инкубационных качеств яиц.

Ремонтный молодняк гусей до 9-недельного возраста кормят так же, как и при выращивании гусят на мясо. Начиная с 9- до 26-недельного возраста для ремонтного молодняка применяют комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии, протеина и других питательных веществ. В 100 г такого комбикорма содержится 1 089 кДж ОЭ, 15 % СП, 10 % СК. Ингредиентами такого рецепта могут быть следующие, %: ячмень – 25, пшеница – 15, кукуруза – 20,5, овес – 7, отруби пшеничные – 10, шрот подсолнечниковый – 3,6, дрожжи кормовые – 5, травяная мука – 10, мел – 2,6, костная мука – 0,8, соль поваренная – 0,5.

При этом ремонтный молодняк следует обеспечить необходимым фронтом кормления и поения. При сухом способе кормления следует предусмотреть на каждую голову длину кормушки 4 см, а для поения – 3 см.

Ремонтному молодняку не рекомендуется давать вволю минеральные подкормки, так как при избыточном их потреблении снижается интенсивность их роста, а в дальнейшем и продуктивность.

Племенной молодняк можно выращивать при использовании пастбищ, подкармливая на ночь зерновыми отходами или фуражным зерном. Начиная с 26-недельного возраста ремонтный молодняк посте-

пенно в течение 1–2 недель переводят на рацион для гусей родительского стада.

Гусят-бройлеров начинать кормить следует сразу же после перевода их из инкубатория в цех выращивания. Применяют как сухой способ кормления полнорационными комбикормами, так и комбинированный, при котором используют не только дробленое зерно, но и зеленые, сочные корма и другие компоненты. При первом способе гусята сначала получают смесь, состоящую из дробленого отсеянного от оболочек зерна – 80 %, дробленого гороха – 5 %, травяной муки – 3 % и сухого молока – 2 %. На пятый день дают полнорационный комбикорм, соответствующий по питательности их возрасту. В частности, комбикорм рецепта ПК-30 для молодняка до 3-недельного возраста должен содержать 1172 кДж ОЭ, 20 % СП, 5 % СК.

Гусята негативно реагируют на смену комбикорма, поэтому переводить их с одного на другой рацион следует постепенно. Для хорошего роста молодняка необходимо наличие в комбикорме кормов животного происхождения. Так, в рационе гусят в возрасте до 3 недель должно содержаться 16 % животного протеина, в 4–9 недель – 11 % от общего количества его в рационе. В настоящее время, благодаря улучшению сбалансированности комбикормов по аминокислотам за счет синтетических препаратов, есть возможность снизить содержание животных кормов. Их замену следует проводить эквивалентным по протеину количеством шротов при обязательном обогащении кормосмесей лизином и метионином.

В возрасте 4–9 недель содержание сырого протеина снижается до 18 %, а содержание клетчатки увеличивается до 6 %. Объясняется это тем, что в первые недели происходит наиболее интенсивный рост гусят, а способность к перевариванию клетчатки наступает в старшем возрасте. Для гусят в этом возрасте согласно рецепту ПК-31 предусматривается концентрация обменной энергии в 100 г комбикорма – 1 172 кДж, 18 % СП, 6 % СК.

Среднесуточное потребление комбикорма гусятами на 1 голову составляет примерно, г: в возрасте 1 неделя – 40; 2 – 95; 3 – 110; 4 – 220; 5 – 270; 6 – 280; 7 – 328; 8 и 9 недель – 338 г.

В хозяйствах, не располагающих полнорационными комбикормами, гусят выращивают, применяя комбинированный способ кормления. При этом в первые дни гусятам скармливают рассыпные мешанки из дробленого зерна, измельченных сваренных вкрутую яиц, творога.

С 5–6-го дня вводят белковые корма: рыбную и мясокостную муку, кормовые дрожжи, шроты и мелко измельченную (2 см) свежую траву люцерны, клевера. Не рекомендуется давать гусятам клейкие мешанки, так как они закупоривают носовые отверстия, что может вызвать воспаление полости носа. Чистая вода должна быть постоянно в поилках для прополаскивания клюва.

Для предупреждения выщипывания пуха и перьев у гусят в корма можно вводить перьевую муку (3–4 %), синтетический метионин (1–1,5 кг/т). Гравий рекомендуется исключать за 10 дней до убоя.

В последнюю декаду выращивания с целью улучшения товарного вида тушек целесообразно гусятам дополнительно скармливать 50–60 г дробленой кукурузы.

Откорм гусей на жирную печень включает три периода: выращивание птицы (10 недель), подготовительный (10 дней) и принудительный (4 недели) откорм. Молодняк, который в последующем будет поставлен на принудительный откорм, с суточного возраста до 10 недель выращивают на рационах, предназначенных для гусят-бройлеров. То есть используют комбикорма рецептов ПК-30 и ПК-31. В 10-недельном возрасте гусята должны иметь живую массу 4,8 кг.

В подготовительный период необходимо создать спокойную обстановку с ограниченным движением, с плотностью посадки 2 гол/м^2. В это время гусей переводят на кормление смесью, состоящей из зерна кукурузы и кукурузной крупы в соотношении 1:1. Указанную смесь гуси потребляют самоклевом в количестве 350–400 г на голову в сутки. Для принудительного откорма также используют выбракованный ремонтный молодняк и взрослых гусей.

За неделю до посадки в откормочные клетки птице дают повышенную дозу витаминов А и С для предупреждения стресса.

Для откорма на жирную печень используют высококачественное зерно кукурузы. Перед скармливанием его запаривают в течение 10 минут в кипящей воде, затем перекладывают в емкости для временного хранения (2–3 часа). Скармливать кукурузу следует в теплом виде. В нее добавляют 1 % поваренной соли, 1 % кормового жира и смесь витаминов.

Принудительный откорм проводят с помощью специальной машины [1, с. 270–271]. За 4 недели откорма масса печени достигает 0,5 кг и более.

2.9. Кормление цесарок

В Беларуси цесарководство не нашло широкого распространения. Основное поголовье взрослой птицы сосредоточено на Солигорской птицефабрике. Кормление цесарок мало чем отличается от кормления других видов сельскохозяйственной птицы, для них используются те же корма. Для цесарок родительского стада нормы кормления не дифференцируются по фазам, как для кур-несушек, а остаются постоянными в течение всего биологического цикла яйцекладки (7 месяцев).

Комбикорм для взрослых цесарок сходен по питательности с комбикормом для мясных кур первого периода яйценоскости, что упрощает обеспечение взрослого поголовья кормами в условиях промышленного цесарководства. В Беларуси для взрослых цесарок в комбикорме рецепта ПК-37 предусматривается содержание в 100 г 1 120 кДж ОЭ, 16 % СП, 5 % СК. При этом следует иметь в виду, что птица очень чувствительна к сбалансированности рационов по незаменимым аминокислотам и отличается более высокой потребностью в жирорастворимых витаминах.

Продолжительность продуктивного периода цесарок обычно составляет 7 месяцев, после чего их выбраковывают или проводят принудительную линьку и используют второй год. Продолжительность второго цикла яйцекладки составляет 4,5 месяца.

Ремонтный молодняк цесарок по 10-ю неделю жизни находится на таком же режиме кормления, как и цесарята, выращиваемые на мясо. Далее до 28-недельного возраста ремонтный молодняк переводят на рацион с пониженной питательностью. Комбикорм рецепта ПК-36 должен содержать 1 172 кДж ОЭ, 16 % СП, 5 % СК. В 26-недельном возрасте цесарят переводят во взрослое стадо.

Кормление цесарят-бройлеров следует организовать по двум возрастным периодам: с суточного до 4-недельного возраста и с 5-й по 10-ю неделю. При этом для цесарят первого периода рекомендуется использовать комбикорма, содержащие 1 300 кДж обменной энергии, 24,0 % сырого протеина, 4,5 % сырой клетчатки (рецепт ПК-34). Во второй возрастной период в соответствии с рецептом ПК-35 в комбикорме должно содержаться 1 300 кДж ОЭ, 21 % СП, 5 % СК.

2.10. Кормление перепелов

Перепела по природе своей обладают быстрым ростом, интенсивным обменом веществ, высокой яичной продуктивностью и соответ-

ствующим качеством яиц [1, с. 292–295]. Перепелки очень быстро растут, взрослеют, рано достигают половой зрелости (35–45 дней), но также быстро и стареют. Примерно через 1–1,5 года необходимо обновлять взрослое поголовье.

Перепелиное яйцо – кладовая витаминов, микроэлементов, незаменимых аминокислот. Мясо перепелов по биологической ценности и вкусовым качествам ставится в приоритетный ряд продуктов питания человека. Особый вкус в сочетании с непревзойденным ароматом делает блюда из мяса перепелов кулинарными шедеврами. Поэтому и рационы должны обеспечивать соответствующий уровень полноценности по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ.

Балансирование рационов для перепелов осуществляют по обменной энергии, сырому протеину, незаменимым аминокислотам, по витаминам А, D, Е, К, С, группы В, макро- и микроэлементам. Важным показателем сбалансированного кормления является соотношение обменной энергии и сырого протеина. Более того, физиологическая взаимосвязь между уровнем энергии и протеином распространяется и на энерго-аминокислотное соотношение. При нормировании кальция и фосфора в кормовой смеси также учитывают их соотношение. Для взрослого поголовья этот показатель должен быть 3,1:1, для молодняка – 1,2:1. Микроэлементами обогащают кормовую смесь по принципу гарантийного ввода без учета их содержания в компонентах рациона. Следует также учитывать положительное действие ненасыщенных жирных кислот. При их отсутствии у перепелов задерживается рост и развитие.

До 4-недельного возраста перепелятам дают комбикорм рецепта ПК-25 с содержанием в 100 г 1 256 кДж ОЭ, 27,5 % СП, 3,0 % СК. Кормление молодняка в первые 2 недели осуществляют из лотковых и желобковых кормушек, которые помещают внутри клетки. Суточный рацион необходимо разделить на несколько равномерных порций и кормить молодняк 5–6 раз в день. Среднесуточный расход кормов на 1 голову следующий: 1-я неделя – 4 г, 2-я – 8, 3-я – 15, 4-я – 18 г.

Ремонтный молодняк отбирают для воспроизводства стада в 4-недельном возрасте и организуют кормление полнорационным комбикормом рецепта ПК-26 с содержанием в 100 г 1 150 кДж ОЭ, 17 % СП, 5 % СК.

В возрасте 4–6 недель корм раздают 3 раза в день, в среднем 25 г на 1 голову. Комбикорм для взрослого поголовья (ПК-27) должен содержать 1 220 кДж ОЭ, 21 % СП, 5 % СК. Один раз в неделю перепелам старше 4 недель дают мелкий гравий. Его насыпают поверх комбикор-

ма из расчета 0,5 % от массы корма. Гравий необходим для механического измельчения корма в мускульном желудке и повышения использования питательных веществ. Молодняк должен иметь постоянный доступ к воде, температура которой должна соответствовать температуре в помещении. Раз в 2 недели в воду следует добавлять калия перманганат (из расчета 1 г на 10 л воды, до светло-розового цвета).

Откорм перепелов продолжается 3–4 недели, его организуют для всех лишних самцов и выбракованных самок в 4-недельном возрасте, а также выбракованных самцов и самок после завершения продуктивного периода. Могут быть выращены и специальные партии молодняка для откорма. В 100 г полнорационного комбикорма для откармливаемых перепелов согласно рецепту ПК-28 должно содержаться 1 290 кДж ОЭ, 20,5 % СП, 5,0 % СК.

2.11. Кормление страусов

В Беларуси эту экзотическую птицу разводят благодаря частным инициативам в Кобринском, Поставском районах и на единственном государственном предприятии – Приднепровской птицефабрике Могилевской области.

В отличие от перепелов (см. п. 2.10) страусы могут жить до 80 лет, но способность к воспроизводству сохраняют до 40 лет. Это единственная птица, у которой отсутствует желчный пузырь и которая выделяет экскременты не в виде помета, а отдельно кал и мочу. Хотя эта птица относится к травоядным, но у нее отсутствует зоб.

Основным кормом для страусов на протяжении всего года является люцерна – как в виде сена, так и в виде зеленой массы с добавлением 1,5 кг специального комбикорма на голову в сутки. При этом типичными компонентами рационов могут быть: молотое зерно кукурузы, проса и пшеницы, экстрагированные соевые бобы, рыбная мука, дрожжи кормовые, мука из люцерны, моно- и дикальцийфосфат, поваренная соль, премикс.

Зерно кукурузы включают в кормосмеси в виде крупы или каши. Для выращивания и откорма товарного молодняка на мясо страусам можно скармливать до 70 % дробленого зерна. Широко применяют для кормления страусов зерно пшеницы. В отличие от других злаков пшеница содержит больше сырого протеина (12–14 %), больше аминокислот, относительно много витаминов группы В и Е, особенно в проросших зернах. Пшеницу, как и кукурузу, используют в виде каши.

Зерно ячменя и овса также успешно используется в рационах страусов. Они могут применяться в виде крупы и каждый занимать до 30–40 % от общего количества зерновых компонентов. Это хороший корм как для взрослых страусов, так и для птенцов.

Рыбная мука содержит от 45 до 60 % протеина и до 15–18 % жира, большинство незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементы, витамины. Ее можно включать в рацион в количестве от 3 до 10 %.

Мясокостная мука содержит 45–50 % протеина, 10 % жира, значительное количество минеральных веществ. Ее включают в рацион в количестве 3–7 %.

Сочные корма, особенно мелко нарезанная зелень, охотно поедаются всеми половозрастными группами страусов. Морковь, кормовую и сахарную свеклу следует давать в мелко нарезанном виде и скармливать вместе с отрубями. Можно давать кабачки, тыкву, капусту. Правда, после скармливания капусты иногда наблюдаются расстройства желудочно-кишечного тракта, поэтому ее следует включать в рационы в небольших количествах. Вареный картофель необходимо размять и смешать с отрубями или травяной мукой. Хорошо поедают страусы свежую измельченную морковь. Зимой сенная мука из клевера, люцерны или луговых трав является полноценным кормом для страусов. Они оказывают положительное воздействие на рост и жизнеспособность страусят, яйценоскость взрослой птицы, оплодотворяемость и выводимость яиц. В среднем страус может потребить до 5 кг кормов в сутки. Взрослые птицы и молодняк старше 1 года должны получать корм 2 раза в сутки, а молодняк до года – не менее 3–4 раз.

Родительское стадо страусов кормят с учетом периодов хозяйственного использования птицы. В непродуктивный период страусы не используются для разведения и их необходимо сохранить для следующего гнездового сезона в состоянии средней упитанности. В продуктивный период самка откладывает каждые 2 дня яйцо массой 1,5 кг и более, из которых 14 % (более 200 г) составляет скорлупа, и, естественно, нуждается в большом количестве кальция и фосфора. Необходимо уделить особое внимание содержанию в рационе кроме макроэлементов микроэлементов, витаминов, но в первую очередь – обменной энергии, протеина и критических аминокислот.

В 2009 г. в Беларуси разработан специальный комбикорм для страусов, в котором согласно ТУ BY 200037613.002–2009 должно содержаться не менее 12 % сырого протеина, не более 12 % сырой клетчатки, 1 % кальция, 0,6 % фосфора, 0,5 % поваренной соли, 0,5 % лизина, 0,4 % метионина + цистин, 0,15 % триптофана. Предусмотрен также стандарт КД-ст. (стандарт «Комбикорма договорные для страусов»).

Перед сезоном яйцекладки уровень кормления повышают, оставляя его высоким (21 % СП) на протяжении всей яйцекладки. В сезон размножения (декабрь – январь), если племенная птица не выражает стремления к спариванию, уровень кормления необходимо повысить. Но следует иметь в виду, что потребность в питательных веществах у самок и самцов в период яйцекладки различна. Например, потребность самок в кальции повышена в связи с формированием скорлупы яиц. У самцов же избыток кальция в рационе подавляет усвоение цинка, который играет роль в образовании половых клеток. Кроме того, если повышенная норма питательных веществ для самок необходима для образования яйца, то избыточное кормление самцов приводит к ожирению и плохой оплодотворяемости. Поэтому в период размножения предпочтительно кормить самок и самцов раздельно. Рекомендуется держать самца отдельно от самки, пуская его в загон к самке для спаривания на несколько часов каждый второй день. Осуществлять это надо тогда, когда самка употребит основную часть своего корма.

Ремонтный молодняк и молодняк, выращиваемый на мясо, не нуждается в создании различных условий кормления и содержания. Следует помнить, что первые 3 суток страусят не кормят и не поят с той целью, чтобы они могли использовать питательные вещества желточного внутриутробного мешка, который при выводе составляет 25 % от их собственной живой массы. С третьего дня жизни молодняку предоставляют свободный доступ к воде, а с 5-дневного возраста они могут потреблять листочки клевера или люцерны размером не более 1 см, которые смешивают с комбикормом. В это время дополнительно скармливают сваренные вкрутую яйца, творог.

В течение 1-й недели жизни страусята потребляют до 60 г корма в сутки, который рекомендуется скармливать в виде крошки, рассыпая его на бумаге, затем для кормления используют специальные корыта.

С 3-недельного возраста страусятам необходимо давать гравий в отдельных кормушках. Типичными кормовыми ингредиентами для страусов могут быть: молотая кукуруза, просо, пшеница, рыбная мука, кормовые дрожжи, дикальцийфосфат, поваренная соль, премикс витаминно-минеральный. Молодняк кормят 3–4 раза в сутки. Переход на летний или зимний рационы должен быть постепенным и продолжаться не менее 10 дней.

Страусы обладают высокой интенсивностью роста, в возрасте 1 месяц их живая масса может достигать 5 кг, в возрасте 13–14 месяцев – до 106–112 кг. Для формирования скелета растущим

страусятам должен быть обеспечен свободный доступ к молотому ракушечнику и известняку. Обеспечение птенцов свежей водой – один из важных факторов сохранения поголовья. В местах их содержания чистая вода должна быть всегда.

И, наконец, апогеем всей аргументации целесообразности выращивания страусов может являться расчет экономической эффективности производства, который можно осуществить по форме табл. 2.3.

Таблица 2.3. **Технологические расчеты по производству основной продукции страусоводства**

Показатели	Норматив	Объем производства
Поголовье страусов, гол.: самки самцы		
Яйценоскость 1 самки, шт.		
Получено яиц всего на ферме, шт.		
Оплодотворенность яиц, %		
Выводимость яиц, %		
Сохранность молодняка, %		
Возраст убоя молодняка, мес		
Сдано на убой, гол.		
Живая масса 1 головы, кг		
Выход мяса в живой массе, кг		
Выход мяса в убойной массе, %		
Стоимость 1 кг мяса, долл. США		
Стоимость всего мяса, долл. США		
Получено кожи за 1 год, шт.		
Стоимость 1 кожи (мокросоленой), долл. США		
Получено выручки за кожи, долл. США		
Выход ливера (сердце, желудок, печень) от 1 головы, кг		
Стоимость ливера, долл. США		
Выход жира от 1 головы, кг		
Стоимость жира, долл. США		
Общая стоимость полученной продукции, долл. США		
Затраты кормов на 1 кг прироста, ЭКЕ		
Стоимость 1 ЭКЕ, долл. США		
Всего затрат на корма, долл. США		
Возможное получение прибыли за 1 год, долл. США		

Примечание. В статью расходов войдет стоимость электроэнергии и обслуживание птицы.

3. ПОЕНИЕ ПТИЦЫ

Вода (оксид водорода) – единственное в природе вещество, которое одновременно находится в трех агрегатных состояниях:

- кристаллическом – лед, минерал;
- жидком – вода, минеральное вещество;
- газообразном – водяной пар.

То есть вода – это жидкое состояние минерала льда. Она имеет ключевое значение в создании и поддержании жизни на земле, в химическом строении живых организмов, в формировании климата и погоды. Вода входит в состав клеток и тканей тела и является средой, в которой протекают все физико-химические превращения и реакции, связанные с жизнедеятельностью организма. Без воды немыслимо снабжение тканей и органов пластическими и энергетическими веществами, а также удаление из организма продуктов обмена. Эти вещества находятся в крови и лимфе в виде коллоидных водных растворов.

Вода в органах и тканях организма птицы распределяется неравномерно, и в организме в целом тоже. В организме цыпленка содержится 70 %, а у взрослой птицы – 55 % воды.

От недостатка воды животные погибают значительно скорее, чем от недостатка корма. Если полное отсутствие пищи животное может выдержать в течение 30 дней и более, то водное голодание птицы выдерживают до 15 дней.

Ограниченное поступление воды в организм птиц неизбежно приводит к расстройству функций выведения конечных продуктов обмена. Часть воды выводится из организма через легкие вместе с выдыхаемым воздухом. У птиц вода не выделяется через кожу вследствие отсутствия потовых желез.

Общее количество воды, выделяемой из организма птицы через почки, легкие и кишечник, всегда несколько больше, чем поступившее в организм. Дело в том, что некоторое количество воды образуется в теле за счет окисления жира и других эндогенных процессов в организме. Основных же источников ее поступления в организм два: с питьевой водой и с кормом.

Поступление воды в организм регулируется чувством жажды, которое возникает в результате рефлекторного возбуждения определенных участков коры головного мозга при изменении осмотического давления плазмы крови.

Птица потребляет воду в определенной пропорции к количеству принятого корма. Так, на 1 г сухого корма куры потребляют 2 г воды. С повышением температуры окружающей среды потребление птицей корма уменьшается, а воды – повышается. Нет никаких доказательств того, что в нормальных условиях избыток питьевой воды может быть вредным, и животные обычно пьют воду по потребности.

Чтобы избежать стресса, вызываемого высокой температурой, нужно давать воду охлажденной. В зимнее же время, наоборот, следует давать птице подогретую воду.

Потребление воды зависит от многих факторов: показателя яйценоскости, живой массы и возраста птицы, температуры окружающей среды и консистенции корма, системы водоснабжения и др.

В течение суток потребление воды курами достигает максимума сразу после заполнения кормушек комбикормом и за 3 часа до наступления темноты. Во время овуляции расход воды увеличивается.

Всасывание воды начинается в желудке, но основная масса переходит в систему кровеносных капилляров и отчасти лимфатических сосудов лишь в кишечнике. Всосавшаяся вода вместе с током крови проходит через печень и поступает в большой круг кровообращения. Водный обмен тесно связан с обменом других веществ, в частности белков, жиров, углеводов.

Некоторые ионы (соли натрия) способствуют задержке воды в тканях, другие (соли калия и кальция) являются антагонистами и способствуют удалению воды из организма.

На водном балансе отражается также содержание в кормах белков, жиров и углеводов. Установлено, что усвоение каждого грамма углеводов или белка сопровождается задержкой в организме 3 г воды. При отложении жира в организме вода не задерживается.

Ориентировочные нормы расхода питьевой воды в сутки при оптимальной температуре и относительной влажности в помещении следующие, мл: куры яичных кроссов и цесарки – 250, куры мясных кроссов – 300, индейки – 500, утки – 600, гуси – 1 000, перепела – 50. Питьевая вода должна быть чистой, прозрачной, бесцветной, не должна иметь никакого запаха и привкуса. За состоянием воды и потреблением ее птицей надо следить постоянно.

4. ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ КОРМОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Многовекторность экономного расходования кормов в птицеводстве можно сгруппировать в три основных направления: полноценное кормление, селекционная работа и условия внешней среды.

Магистральный путь снижения затрат кормов на производство яиц и мяса птицы – это полноценное кормление сбалансированными комбикормами по обменной энергии, сырому протеину, аминокислотному составу, витаминам и другим питательным и биологически активным веществам.

Наиболее остро стоит проблема пищевого белка. Поэтому всякий шаг на пути его экономии за счет рационального кормления животных имеет большое народнохозяйственное значение. На современном этапе развития науки проблема белкового питания фактически переросла в проблему обеспечения животных определенным набором аминокислот. Если жвачные животные могут благодаря интенсивной деятельности микрофлоры рубца использовать для удовлетворения потребности в белке простейшие соединения азота (типа мочевины), то птице необходим белок со строго определенным набором аминокислот.

Известно, что обогащение рационов синтетическими аминокислотами (лизин, метионин) обеспечивает экономию белковых кормов. По данным лаборатории протеинового питания ВНИТИП, при выращивании 1 млн. бройлеров на комбикормах с пониженным уровнем ингредиентов животного происхождения на 50 % и применением аминокислот возможна экономия 250 т рыбной муки.

Необходимо тщательное балансирование рационов также по энергии. Если белок является пластическим материалом для синтеза яиц и мяса птицы, то энергия нужна для его расщепления на аминокислоты и построение нового белка. Известно, что при избытке протеина в рационе эффективность использования энергии снижается, т. е. аминокислоты будут дезаминироваться и использоваться для получения энергии, а не на образование белка. При увеличении содержания в кормах энергии повышается использование азота. Соотношение энергии и протеина (ЭПО) в рационах птиц должно быть оптимальным. Эта взаимосвязь не менее важна, чем отдельно взятые ее составляющие.

Высокая сохранность, продуктивность и воспроизводительные функции птицы зависят от витаминной полноценности рационов. Включение ферментных препаратов (амилолитических, протеолитических, липоли-

тических, целлюлозолитических, мультиэнзимных композиций) обеспечивает повышение конверсии корма, в результате увеличивается живая масса бройлеров на 5–10 % и яйценоскость кур на 4–5 %.

Сохранность питательных веществ рационов обеспечивают антиоксиданты (сантохин, дилудин и др.).

Открытие ростостимулирующих свойств антибиотиков было одним из крупных достижений биологической науки. Использование кормовых форм антибиотиков, не накапливающихся в пищевых продуктах, способствует повышению продуктивности птицы, что имеет экономическое значение.

Применение современных знаний о потребностях в питательных веществах и организация на этой основе рационального кормления сельскохозяйственной птицы позволяют значительно повысить эффективность использования кормовых средств.

Не следует, однако, забывать о том, что рациональное кормление само по себе еще не решает полностью проблемы повышения эффективности птицеводства. Если птица не обладает врожденной способностью к высокой продуктивности, никакой самый лучший рацион не даст желаемого результата. Таким образом, при улучшении кормления нельзя пренебрегать улучшением наследственных качеств.

Поэтому вторым важнейшим направлением по снижению затрат кормов является селекционная работа: использование высокопродуктивной гибридной птицы, полученной от скрещивания специализированных сочетающихся линий на повышение конверсии корма, на повышение резистентности и невосприимчивости птицы к различным заболеваниям, на использование кур – носителей гена карликовости.

Известно, что куры с интенсивностью яйценоскости 60 % затрачивают на 10 яиц 1,8 кг комбикорма, 80 % – 1,5 кг, 50 % – 2,5 кг. Затраты кормов на производство яиц связаны с живой массой кур-несушек следующим образом: при живой массе 1,8 кг на 10 яиц расходуется 1,8 кг корма, а при живой массе 2,5 кг затраты увеличиваются до 2,1 кг.

Использование мини-кур в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП позволило снизить затраты кормов на 10 яиц по яичным кроссам с 1,7 у кур с нормальной живой массой до 1,2 кг, а у мясных кроссов – с 3,2 до 2,2 кг.

Таким образом, селекционная работа и полноценное кормление – это два генеральных направления на пути снижения затрат на продукцию птицеводства.

Важным фактором в экономии кормов являются условия содержания птицы. Прежде всего, это температура и влажность воздуха. Установлено, что снижение температуры от оптимальной (16–18 °С) на каждый градус повышает расход кормов на 0,2 %. Значение температуры окружающей среды можно проиллюстрировать примером с полярным волком и акулой. Полярный волк за год съедает 700 кг мяса, акула – 80 кг, ей не нужна энергия для поддержания постоянной температуры тела.

Резервом сокращения расхода кормов является содержание птицы в клетках. По сравнению с напольным содержанием на 10–12 % сокращается расход кормов.

Повышению продуктивности птицы, снижению затрат кормов и себестоимости продукции способствует применение лимитированного и фазового кормления. Лимитированное (ограниченное) кормление кур-несушек позволяет предупредить ожирение и продлить срок их использования. Так, уменьшение суточного рациона на 5 г/гол., без снижения продуктивности, в расчете на 100 тыс. несушек позволяет сэкономить в год около 180 тыс. тонн комбикорма.

При выращивании ремонтных молодок применение ограниченного кормления позволяет не только сэкономить на 20–25 % количество расходуемых на выращивание кормов, но и повысить будущую яйценоскость и жизнеспособность птицы.

В деле экономии кормов важная роль принадлежит сокращению срока выращивания молодняка на мясо. Известное снижение относительной скорости роста птицы, связанное с параллельным увеличением затрат кормов на прирост живой массы, предопределяет более высокое их расходование на единицу продукции.

Важное значение в снижении затрат кормов имеет улучшение физических свойств комбикорма. Корма, содержащие большое количество пылевидных фракций, поедаются птицей неохотно, они закупоривают дыхательные пути.

Конверсия корма значительно улучшается при использовании его в виде гранул или крошки.

Введение в рацион птицы гравия способствует улучшению использования питательных веществ корма на 3–6 %.

Конструкция кормушек и правильная раздача комбикормов также имеют значение в эффективности отрасли.

От конструкции кормушек зависят потери от россыпи корма, а роль кратности кормления заключается в следующем: при однократном

кормлении в течение суток бройлеров с 1 до 10-дневного возраста расход кормов увеличивается на 30 % по сравнению с пятикратным кормлением. При использовании одинаковых по питательности комбикормов и скармливании их с промежутками в 1 час расход кормов на прирост живой массы снижается на 11–24 % по сравнению с технологией, при которой корм находится постоянно в кормушках.

Наиболее рационально используются гранулированные корма при выращивании на мясо всех видов сельскохозяйственной птицы.

Кроме того, причинами потерь кормов в птицеводстве могут быть способы погрузки и разгрузки, наличие грызунов и кожных паразитов, состояние здоровья птицы.

5. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ

Контроль полноценности кормления по ветеринарно-зоотехническим и биохимическим показателям является частью комплексной оценки питательности рационов.

Полноценным считается кормление, при котором животные получают питательные и биологически активные вещества в соответствии с их потребностью. Полноценное кормление способствует нормальному течению всех физиологических процессов в организме и производству продукции высокого качества при минимальных затратах кормов.

Контроль за уровнем и качеством кормления осуществляется во все возрастные и продуктивные периоды по комплексу показателей. Но, пожалуй, самым важным критерием в системе контроля полноценности кормления является *качество самих кормов*, а потом уже качество кормления. Как правило, контроль качества кормов, доработка комбикормов на месте и контроль полноценности кормления ведут производственные лаборатории.

Качество комбикормов характеризуется такими показателями, как запах, цвет, вкусовые качества, влажность, физическая форма, наличие примесей, от которых зависит аппетит птицы, поедаемость кормов, безвредность для пищеварения и обменных процессов в организме.

Методы же контроля полноценности кормления птицы условно можно разделить на три группы: зоотехнические, биохимические и зоогигиенические. Только при таком комплексном подходе к оценке качества кормления может быть достигнут действенный контроль, слагаемыми которого являются:

- внешний вид (оперение, пигментация гребешка, ног);
- сохранность молодняка;
- аппетит птицы;
- живая масса, яйценоскость;
- затраты кормов на продукцию;
- инкубационные качества яиц, содержание витаминов;
- прочность скорлупы, масса яиц;
- состояние выведенного молодняка;
- биохимический состав крови;
- состояние помета: при полноценном кормлении помет у кур темного цвета плотной консистенции с белым налетом мочевой кислоты; помет желтого цвета указывает на излишек углеводистых кормов; образующиеся на помете слизистые красноватые полоски свидетельствуют об избытке белковых кормов животного происхождения; появление помета с зеленоватым оттенком связано не с погрешностями в кормлении, а с заболеванием птицы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Измайлович, И. Б. Птицеводство : учебник для студ. учреждений высшего образования по спец. «Зоотехния» / И. Б. Измайлович, Б. В. Балобин. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 343 с.

2. Балобин, Б. В. Птицеводство : учеб. пособие для студ. спец. 1-74 03 01 – зоотехния / Б. В. Балобин, И. Б. Измайлович. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2007. – 228 с.

3. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, И. Ф. Драганов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3
1. ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ПТИЦЫ…….. 5
1.1. Специфичность энергетического питания птицы…… 8
1.2. Особенности протеинового питания птицы…..…... 12
1.3. Своеобразие аминокислотного питания птицы……..... 13
1.4. Аспекты липидного питания птицы……..... 15
1.5. Характеристика углеводного питания птицы……..... 16
1.6. Биотрансформация минеральных веществ корма…… 17
1.7. Витаминная питательность кормов…….. 20
1.8. Концепция пронутриентов……..... 20
2. КОРМА И НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ…….. 22
2.1. Принципы составления рационов…… 27
2.2. Организация кормления кур яичных кроссов…… 30
2.3. Кормление молодняка яичных кур…….. 32
2.4. Кормление мясных кур……..... 33
2.5. Кормление цыплят-бройлеров……..…. 35
2.6. Кормление индеек……..…. 38
2.7. Кормление уток……..…. 41
2.8. Кормление гусей…… 45
2.9. Кормление цесарок……..... 49
2.10. Кормление перепелов……... 49
2.11. Кормление страусов……..…... 51
3. ПОЕНИЕ ПТИЦЫ…….. 55
4. ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ КОРМОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ…… 57
5. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ……... 60
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК…….. 62

Учебное издание

Измайлович Инесса Брониславовна

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Е. П. Савчиц*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 30.07.2026. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,24.
Тираж 40 экз. Заказ .

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.