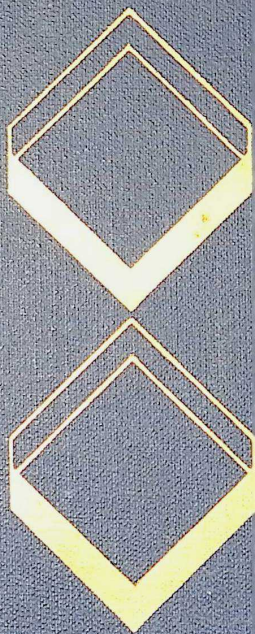


Кормление сельско- хозяйственной птицы



636.5

K-669

**Кормление
сельско-
хозяйственной
птицы**

Библиотека
Сам СХИ
ИНБ 295745

МОСКВА
РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ — 1982

636.04
К66
УДК 636.084

Светлой памяти нашего учителя
И. Т. Маслиева посвящаем

Авторы: В. Н. Агеев, Ю. П. Квиткин, П. Н. Паньков, О. Д. Синцерева.

В книге излагаются научные основы кормления высокопродуктивной птицы в условиях промышленной технологии. Рассматриваются особенности пищеварения и обмена веществ у птицы, система нормированного кормления, роль питательных и биологически активных веществ в организме птицы. Дается оценка общей питательности кормов. Описываются особенности кормления яичных и мясных кур, индеек, уток, гусей, цесарок и перепелов. Приводятся критерии, позволяющие контролировать уровень и качество кормления птицы, и намечаются пути снижения затрат кормов на производство птицеводческой продукции.

Василий Никифорович Агеев, Юрий Петрович Квиткин, Петр Николаевич Паньков, Ольга Дмитриевна Синцерева

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Зав. редакцией Н. А. Тараненко. Редактор Н. Э. Гашек. Художественный редактор Н. Г. Глебовский. Переплет художника Б. Г. Дударева. Технический редактор Е. И. Алексеева. Корректоры Р. К. Массальская, Г. Д. Кузнецова.

ИБ № 1508

Сдано в набор 09.10.81. Подписано в печать 03.03.82. Л73076. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 1. Гарнитура лит. Печать высокая. Объем усл. печ. л. 14,28, усл. кр.-отг. 14,28, уч. изд. л. 15,70. Тираж 30 000. Заказ № 416. Изд. № 1051. Цена 1 руб.

Россельхозиздат, г. Москва, Б-139, Орликов пер., 3а
Книжная фабрика № 1 Росглавополиграфпрома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Электро-сталь Московской области, ул. им. Теловых, 25.

К $\frac{3804010302-060}{M104(03)-82}$ 61—82

© Россельхозиздат, 1982

В постановлениях ~~Совмина~~ и Совета Министров ~~СССР~~ «О мерах по дальнейшему увеличению производства яиц и мяса птицы на промышленной основе» (1971 г.) и «О мерах по увеличению производства мяса птицы» (1977 г.) намечен ряд мероприятий по ускоренному производству в стране яиц и птичьего мяса.

Предусмотрено комплектование птицефабрик высокопродуктивной линейной и гибридной птицей, внедрение в производство новейшей технологии выращивания молодняка и содержания взрослой птицы, кормление птицы по научно обоснованным нормам.

В комплексе мероприятий, направленных на снижение себестоимости продуктов птицеводства, первостепенное значение придается снижению расхода кормов. Это определяется тем, что при производстве яиц и мяса птицы расходы кормов составляют 60—70% всех затрат. Их можно сократить повышением биологической полноценности рационов и совершенствованием системы кормления птицы.

Полноценность кормления птицы определяется не только абсолютным содержанием питательных веществ, но и их соотношением в рационе: энерго-протеиновым, кальциево-фосфорным и др.

Наукой установлено, а практикой подтверждено, что более высокой продуктивности можно добиться при кормлении птицы полнорационными комбикормами — кормовыми смесями, содержащими необходимые питательные вещества и поддерживающими оптимальный уровень обмена веществ в животном организме.

Необходимое количество обменной энергии в полнорационном комбикорме обеспечивают за счет включения в него зерновых кормов (кукуруза, ячмень и пшеница), а при необходимости и кормовых жиров.

Потребность птицы в сыром протеине удовлетворяют введением в комбикорма тостированного соевого, подсолнечникового и хлопкового шротов с низким содержанием госсипола (0,02%), гороха, сладкого люпина, конских бобов, рыбной и мясо-костной муки.

Для балансирования комбикормов по аминокислотам в них добавляют до нормы синтетические препараты лизина и метионина.

Чтобы удовлетворить потребность птицы в линолевой кислоте, используют кукурузу и отходы маслоэкстракционного производства.

Необходимого уровня минеральных веществ (кальций, фосфор, натрий) в комбикормах добиваются включением в них известняков, ракушки, мела, обесфторенных фосфатов (ди- и трикальцийфосфаты), костной муки и поваренной соли. Содержание сырой клетчатки балансируют введением растительных кормов.

Для обеспечения высокой полноценности комбикормов в них вводят гарантийные добавки жирорастворимых витаминов, группы В и витамина С, а также микроэлементов в виде премиксов. Последнее вызвано разным содержанием в кормах биологически активных веществ или их отсутствием. Чтобы питательные вещества комбикормов и премиксов дольше сохранялись и лучше усваивались, в них вводят стабилизаторы (сантохин, дилудин и др.).

Для профилактики инфекционных, инвазионных заболеваний и стрессов в комбикорма включают кокцидиостатики, антибиотики, антигельминтные средства, антистрессовые и лечебные препараты.

Скармливание птице полнорационных комбикормов обеспечивает генетически обусловленную продуктивность при высокой конверсии кормов.

Глава I

Особенности пищеварения и обмена веществ у птицы

Знание особенностей пищеварения и обмена веществ у птицы имеет решающее значение в повышении ее продуктивности при ведении отрасли на промышленной основе.

Для поддержания жизни и производства продукции птица должна получать достаточное количество энергии и комплекс питательных веществ. Прием корма, переваривание и всасывание питательных веществ представляют начальные этапы координированной функциональной цепи, дальнейшими звеньями которой являются межточный обмен и выделение.

Принятый корм во время короткого пребывания в ротовой полости смачивается богатой муцином слюной и проглатывается, а затем попадает в зоб, состоящий из левого и правого мешков (у гусей и уток вместо зоба имеется расширение в верхней части пищевода). В зобе корм смешивается с водой, муцином слюны, муцинсодержащим секретом пищевода и зоба и подвергается частичному воздействию ферментов (амилаз и протеаз), содержащихся в корме и выделяемых микрофлорой. В 1 г содержимого зоба насчитывается 1—10 млрд. аэробных микроорганизмов и лактобацилл.

В связи с тем, что среда корма, как правило, кислая, рН содержимого зоба значительно ниже 7 (4,5—5,8). Слюна и секреты пищевода и зоба почти не оказывают влияния на рН. Кислая среда благоприятна для интенсивных бактериальных процессов расщепления корма.

При постоянном доступе птиц к комбикорму масса содержимого зоба ограничена (хотя зоб у кур вмещает 100—120 г корма) и время ее нахождения в нем не превышает 1—1,5 ч. При даче курам неизмельченного зерна

ячменя, пшеницы и кукурузы в зобе накапливается до 100 г содержимого и оно задерживается в нем до 14—18 ч, что вызывается трудностью увлажнения массы и недоступностью питательных веществ зерна к воздействию ферментов микроорганизмов в зобе и пищеварительных энзимов в железистом желудке.

Включение в рацион птицы неизмельченного зерна снижает питательную ценность кормовых смесей и затрудняет использование в необходимых дозировках белковых и минеральных кормов и равномерное смешивание биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов, антиоксидантов, антибиотиков и др.), повышенная потребность высокопродуктивной птицы в этих веществах не удовлетворяется, поэтому зерновые корма включают в рацион птицы в дробленном виде. Питательные вещества размолотого зерна имеют большую площадь соприкосновения с пищеварительными ферментами, легко обволакиваются желудочным и кишечными соками, быстрее гидролизуются и лучше используются по сравнению с цельным зерном. Одновременно при изготовлении полнорационных комбикормов равномерно смешиваются измельченные компоненты кормовых культур с белковым и минеральным кормом и ингредиентами витаминно-минерального премикса.

Содержимое зоба поступает с помощью перистальтических сокращений его и пищевода в железистый желудок, в котором содержится пепсин (1,32 мл натошак и 2,54 мл после кормления кур), соляная кислота (93 мг-экв/л в покое и 145 мг-экв/л после инъекции гистамина курам), сычужный фермент и муцин; рН содержимого железистого желудка — 4,7—3,6 у кур и 3,4 у уток. Оптимальную среду в желудке создает соляная кислота, которая одновременно обуславливает переход неактивного пепсиногена в активный пепсин.

Для обеспечения нормальной секреции соляной кислоты в желудке необходимо добавлять в комбикорма поваренную соль — 3 г/кг для молодняка и 4 г/кг для взрослой птицы. Эта добавка важна при использовании в рационах только растительных кормов, бедных хлоридами.

Поступивший в железистый желудок корм перемешивается с его соком (11,3 мл сока выделяется за 30 мин у кур натошак и 12,8 мл — после кормления), а затем перемещается в мускульный желудок. При интенсивной

секреции желудочный сок поступает и непосредственно в мускульный желудок.

Кормовые массы в мускульном желудке интенсивно перетираются при помощи мышечных сокращений, которые приводят в движение кутикулу и находящийся в желудке гравий, и перемешиваются с секретом железистого и мускульного желудков и их микрофлорой (в 1 г химуса содержится 1—100 млн. лактобактерий и аэробов).

Если в желудке у птицы нет гравия, то понижается использование ею питательных веществ корма. Поэтому птице следует давать гравий в форме кварцевых или гранитных камешков, устойчивых к воздействию соляной кислоты, которые должны находиться в желудке от одной недели до двух месяцев. Замена этих камешков каменным углем, известняком, кусочками жженого кирпича и песком нецелесообразна, так как все это быстро разрушается и может вызвать воспалительные процессы в пищеварительном тракте.

pH химуса мускульного желудка — 3,9—2,6 у кур и 2,3 у уток. Кислая среда мускульного желудка благоприятствует действию пепсина, который расщепляет легкопереваримые белки до полипептидов, а ферменты микрофлоры продолжают гидролизовать углеводы.

Мускульный желудок опорожняется рефлексорно при открытии пилоруса, и содержимое попадает в тонкий отдел кишечника — двенадцатиперстную, затем тонкую и, наконец, в подвздошную кишки.

В начальном отрезке двенадцатиперстной кишки продолжается частичное расщепление белков до пептонов и полипептидов под действием пепсина и соляной кислоты желудочного сока. При дальнейшем прохождении через тонкий отдел кишечника химус перемешивается с соками кишечника (в нем содержится амилаза, инвертаза и трипсин) и поджелудочной железы (в нем имеется амилаза, инвертаза, трипсин, эрепсин, липаза) и желчью (в ней находится амилаза), что способствует дальнейшему расщеплению основных питательных веществ корма: пептонов, полипептидов и белков под действием протеаз — до аминокислот; углеводов под влиянием инвертаз и амилаз — до моносахаридов; жиров под влиянием липаз и желчи — до глицерина и жирных кислот.

Главным поставщиком пищеварительных ферментов является сок поджелудочной железы, который образуется в ней непрерывно и выводится в кишечник через вы-

водные протоки. Сок выделяется у кур в покое в количестве 0,4—0,8 мл/ч, после приема корма в течение первого часа — 1,7—2,9 мл/ч. Этот высокий уровень секреции сохраняется до третьего часа после кормления, а затем выделение сока снижается и через 9—10 ч достигает уровня секреции в покое.

С повышением интенсивности секреции повышается также ферментативная активность сока поджелудочной железы.

Богатый белком корм вызывает повышение протеолитической активности сока, богатый жиром — липолитической активности сока.

Желчь у птиц секретируется непрерывно: в покое — 0,32 мл/ч, после кормления в первые пять часов — 1,42 мл/ч, затем снижается и к 9—10-му часу достигает значений секреции в покое. Она концентрируется в желчном пузыре, а затем выделяется через проток в кишечник; рН желчи колеблется в пределах 7,3—8,5. В желчи содержится сухих веществ 7—9%, желчных пигментов — 70 мг/100 мл, холестерина — 115 мг/100 мл, дезоксихолевая и хенооксихолевая кислоты.

рН содержимого пищеварительного тракта варьирует от кислой — 2,2 в мускульном желудке до слабощелочной — 7,0 в тощей кишке. Среда химуса кишечника значительно изменяется: 5,2 — в двенадцатиперстной кишке и 6,9—7,0 — в тощей и подвздошной. Большие колебания концентрации водородных ионов в отдельных участках тонкого отдела кишечника объясняются зависимостью кислотно-щелочного равновесия от кормления.

Переваривание белков в тонком отделе кишечника начинается с предварительного переваривания под действием соляной кислоты, пепсина и химазина желудочного сока в двенадцатиперстной кишке и заканчивается в тощей и подвздошной кишках в стадии аминокислот под действием протеаз сока поджелудочной железы.

Углеводы расщепляются до моносахаридов преимущественно под действием амилазы сока поджелудочной железы и частично — под влиянием амилазы желчи. Процессы набухания в зобе и дальнейшее перемешивание корма с желудочно-кишечной флорой играют определенную роль в расщеплении углеводов, особенно крахмала. Жиры начинают расщепляться после поступления в двенадцатиперстную кишку под действием смеси желчи и панкреатического сока; этот процесс завершается

образованием моноглицеридов, глицерина и жирных кислот.

В слепой кишке продолжается расщепление углеводов, белков и жиров под действием остаточных ферментов тонкого отдела кишечника и энзимов, выделяемых микроорганизмами (в 1 г химуса у 24-дневных цыплят содержится около 1 млрд. кишечных палочек, 1000 клостридий, 1 млрд. стрептококков и 1 млрд. лактобацилл). Энзимами микроорганизмов расщепляется целлюлоза. Однако роль энзимов микроорганизмов в переваривании клетчатки невелика, так как в слепую кишку попадает лишь незначительная доля проходящего через пищеварительный тракт химуса. Сырая клетчатка овса используется у кур в результате бактериального воздействия лишь на 9%, а пшеницы — на 7%. В связи с быстрым прохождением корма по пищеварительному тракту, интенсивным пищеварением в тонком отделе кишечника и незначительным участием микрофлоры слепой кишки в переваривании клетчатки птице нельзя давать богатые клетчаткой корма; экономически выгоднее скормливать ей корма, бедные целлюлозой.

В слепой кишке под действием бактериальных протеаз расщепляются труднорастворимые белки корма, в частности сырой протеин соевых бобов.

Населяющие слепую кишку бактерии синтезируют витамины группы В, которые частично используются микрофлорой. Вопрос об использовании птицей синтезируемых бактериями витаминов не выяснен.

Скорость продвижения химуса по пищеварительному тракту у птиц зависит в основном от типа кормления, состава и размера частиц компонентов в рационе. При сухом типе кормления полнорационным рассыпным комбикормом кормовые массы проходят через пищеварительный тракт у цыплят и кур-несушек в течение 3—4 ч.

Всасывание продуктов расщепления белков (аминокислот), жиров (глицерина и жирных кислот) и углеводов (моно- и дисахаридов), воды, минеральных веществ и витаминов происходит в основном в тонком отделе кишечника. Вода и содержащие азот вещества всасываются также в слепой кишке (в слепых отростках).

У кур в верхней части тощей кишки всасывается до 70—88% азотсодержащих продуктов переваривания, в нижней части — 20—57 и в подвздошной кишке — 20—40%.

Метнионин, изолейцин, валин, лейцин, триптофан и фенилаланин всасываются из химуса тонкого отдела кишечника быстрее, чем глутаминовая и аспарагиновая кислоты и аргинин. У птиц отмечено конкурентное торможение всасывания аминокислот в тонком отделе кишечника. Так, метнионин тормозит всасывание лейцина, фенилаланина и глутаминовой кислоты. Всасывание метнионина может тормозиться фенилаланином и лейцином и не изменяться в присутствии глутаминовой кислоты. Фруктоза и манноза всасываются в 1,5—2 раза медленнее, чем галактоза и глюкоза.

Продукты расщепления жиров усваиваются лучше 3-недельными цыплятами в присутствии холевой, хенодезоксихолевой, дегидрохолевой, гидродезоксихолевой и уредезоксихолевой кислот.

Всасывание насыщенных жирных кислот (пальмитиновой и стеариновой) повышается в присутствии ненасыщенных кислот. В связи с этим эффективность использования жиров у птицы можно повысить включением в рацион компонентов с благоприятным соотношением насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.

Степень всасывания минеральных веществ зависит от многих факторов.

Интенсивность всасывания кальция зависит от используемых в рационе кальциевых соединений, а также от присутствия желчи и витамина D₃.

На всасывание фосфора влияет соотношение его с кальцием и потребность в нем организма.

Микроэлементы (магний, железо, медь и др.) всасываются в незначительном количестве. Так, магний всасывается у бройлеров на 10%, кур-несушек — на 2% от потребленного.

Использование питательных веществ комбикормов птицей зависит от интенсивности всасывания витаминов. Всасывание витамина B₁ зависит от потребности организма в тиамине и от содержания его в корме, но только до дозы 10 мг. Из 100 мкг тиамина всасывается в двенадцатиперстной кишке цыплят около 90%, из 250 мкг — около 80%. При недостаточности тиамина в рационе добавка антибиотика в корм повышает использование витамина цыплятами.

Усвоение витамина A ухудшается при дефиците его в корме. Каротин всасывается в тонком отделе кишечника после его освобождения от соединения с жиром. Желч-

ные кислоты (гликохолиевая и др.) стимулируют усвоение β -каротина. Всасывание каротина усиливается при дефиците витамина А в рационе.

Усвоение витамина Е возможно при наличии желчи в содержимом тонкого отдела кишечника.

В слепой кишке всасываются вода, азотсодержащие продукты и, возможно, витамины группы В.

Непереваренная часть корма накапливается в прямой кишке и выделяется через клоаку в виде помета (кал и моча). С мочой выводятся соли мочевой кислоты (в основном соли аммиака).

Усвоенные питательные вещества корма используются птицей для построения органов и тканей или в качестве источника энергии. В последнем случае питательные вещества окисляются, а освобождаемая энергия расходуется на поддержание процессов жизнедеятельности и является источником энергии для роста молодняка и образования яиц и спермы у взрослой птицы.

Быстрое окисление всех полученных с кормом углеводов привело бы к образованию чрезмерно больших количеств энергии. В связи с этим часть поступающей в воротную вену печени глюкозы откладывается там в виде гликогена, который при необходимости распадается до глюкозы, далее переходящей в кровь.

Компоненты жира попадают в систему кровообращения прежде всего из лимфы. Лишь немногие растворимые жирные кислоты могут поступать в кровь через воротную вену. Содержание жира в крови обычно постоянное. Жирные кислоты могут синтезироваться из углеводов в печени. Отсюда они поступают в кровь в виде фосфатидов, из которых особое значение как биокатализатор имеет холин. Фосфатиды необходимы для развития эмбриона, поэтому их надо давать птице с кормом.

Аминокислоты, являющиеся продуктами расщепления белков, поступают в систему кровообращения через воротную вену и печень. Из печени аминокислоты транспортируются кровью и распределяются по клеткам, где используются для образования специфических клеточных белков. Последние включаются в обмен и постоянно обновляются. В связи с этим нормальная жизнедеятельность организма зависит от биологической полноценности белка корма, определяемой входящими в его состав аминокислотами. Из 23 известных аминокислот 10 (метионин, треонин, валин, лейцин, изолейцин, лизин, аргинин,

нин, фенилаланин, триптофан, гистидин) не синтезируются в организме птицы и должны доставляться с кормом. Одновременно птица должна получать необходимые для жизни минеральные вещества (кальций, фосфор, натрий, калий, магний, хлор, серу, железо, медь, марганец, цинк, йод, кобальт, селен и др.) и не синтезируемые в ее организме витамины (Е, К и группы В). В организме птицы могут синтезироваться витамины: А — из β -каротина, D_3 — из 7-дегидрохолестерина и С — из глюкозы. В связи с содержанием птицы в безоконных птичниках, непроницаемых для ультрафиолетовых лучей, в организме не синтезируется витамин D_3 , недостаточен и синтез витамина А из β -каротина. Потребность организма в витамине С не удовлетворяется за счет собственного синтеза при стрессах. В таких случаях потребность птицы в витаминах А, D_3 , С удовлетворяют за счет добавок их в корма.

Глава II

Питательные и биологически активные вещества, их роль в организме птицы

Химический состав полнорационного комбикорма весьма сложный. Практически все элементы, входящие в состав органов и тканей тела птицы, имеются и в полнорационном комбикорме.

Сухое вещество комбикорма состоит из органических и неорганических веществ. Органические вещества комбикорма состоят, в свою очередь, из азотсодержащих (сырой протенин) и безазотистых веществ (углеводы, сырые жиры). К органическим относятся и биологически активные вещества — витамины, гормоны, антибиотики, ферменты, защитные тела и др.

Между отдельными группами веществ существует определенная взаимосвязь. Так, например, в структуре биологически активных веществ ведущая роль принадлежит витаминам и микроэлементам. В то же время и некоторые безазотистые вещества, например незаменимые жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая), обладают свойствами биологически активных веществ.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Протеин

Эта группа органических веществ комбикорма представлена белками и амидами.

Белки являются главной структурной частью живого организма и всех его проявлений (пищеварение, раздражимость, сократимость, способность к росту и размножению, движение).

Наряду с углеродом, кислородом и водородом, белки содержат азот и в большинстве случаев серу, а также

частично фосфор. Эти элементы находятся в белках в определенных пропорциях (% в сухом веществе): углерода — 50,6—54,5, кислорода — 21,5—23,5, водорода — 6,5—7,3, азота — 15—17,6, серы — 0,3—2,5.

Белки, распадаясь в организме, образуют энергию (при распаде 1 г белка выделяются 4,2 ккал). Эта энергия может быть компенсирована энергией распада углеводов и жиров. Тем не менее организм птицы не может обойтись без регулярного поступления сырого протеина с кормом. Применение рационов, не содержащих протеина, приводит к нарушениям обменных процессов в организме, а продолжительное использование таких кормов кончается смертью птицы.

Значение белков не исчерпывается их энергетической ценностью, в процессах обмена на первый план выступают более важные специфические свойства белков.

В животном организме непрерывно осуществляется одновременно разрушение клеток и внеклеточных веществ и воспроизводство их, замена их новыми. Эти противоположные процессы, единство которых и составляет сущность жизни, происходят интенсивно, и в течение жизни организма его ткани и клетки сменяются многократно. Так, например, эритроциты крови полностью обновляются за 3,5—4 месяца, а слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки — за 24—36 ч. Отсюда понятно значение систематического поступления в организм протеина, способного беспрерывно восполнять происходящие в нем траты белка. При этом белки не могут быть заменены жирами, углеводами и другими веществами, входящими в состав живой материи или поступающими в организм из внешней среды.

Без белков не может быть обеспечено образование ряда важнейших для организма веществ: ферментов, гормонов. Одновременно белкам присущи свойства пластичности, лежащие в основе многообразных физиологических функций белка.

При трансформации протеина в организме содержащийся в нем азот выводится из него в виде азотистых веществ. Для суждения о белковом обмене в организме определяют баланс азота, т. е. разницу между количеством азота, поступившего в организм с кормом, и количеством азота, выделенного из организма в виде конечных азотистых продуктов обмена, главным образом с пометом и яйцом.

Баланс азота может быть положительным, равным нулю (азотистое равновесие) и отрицательным.

Положительный баланс азота указывает на накопление белков в организме, отрицательный — на распад белка органов и тканей в связи с недостаточным его поступлением с кормом или заболеванием птицы.

Значение отдельных аминокислот для птицы

Незаменимые аминокислоты необходимы для синтеза белков, гормонов, ферментов и других жизненно важных субстанций.

Лизин участвует в синтезе нуклеопротеидов, хромопротеидов (гемоглобин), меланина перьевого покрова, в функциональной деятельности нервной и эндокринной систем. Он регулирует обмен белков и углеводов.

При недостатке в комбикорме лизина отмечают плохой аппетит, замедленный рост молодняка, пониженная яйценоскость и недостаточная прочность скорлупы и костей, депигментация оперения, параличи, анемия (снижение содержания гемоглобина и эритроцитов в крови) и истощение птицы.

Избыток лизина в рационе, возникающий при преобладании в нем животных кормов, обуславливает токсикозы за счет развития гнилостной микрофлоры в пищеварительном тракте, которая трансформирует лизин в ядовитые вещества (кадаверин и путрицин).

Дефицит лизина в рационах компенсируют введением в них кормов животного происхождения или синтетического препарата.

Метионин необходим для осуществления окислительно-восстановительных процессов в организме, синтеза креатина, серина, цистина и других соединений, регулирования жирового и белкового обмена, синтеза клеток, в том числе эритроцитов, и формирования пера. Он профилактирует депонирование излишка жира в печени и способствует отложению его в мышцах.

При недостатке метионина в рационе отмечают плохой аппетит, замедление роста молодняка, снижение яйценоскости у несушек, уменьшение конверсии корма, жировое перерождение печени, нарушение функции почек, анемия и истощение птицы. Балансирование в комби-

кормах метионина за счет введения в них синтетического препарата или животных кормов обеспечивает нормальную продуктивность птицы. Обмен метионина в организме связан с обменом цистина и холина. Метионин может быть источником цистина и холина, которые сокращают расход метионина.

Триптофан обуславливает нормальное функционирование эндокринного и гемопоэтического аппаратов, половой системы, синтез гамма-глобулина, гемоглобина, никотиновой кислоты, глазного пурпура и др.

При недостатке в рационе триптофана замедляется рост молодняка, снижается яйценоскость, повышаются затраты корма на продукцию, атрофируются эндокринные и половые железы, возникает слепота, развивается анемия (снижается количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови), понижаются резистентность и иммунные свойства организма, оплодотворенность яиц и выводимость. Дефицит триптофана в рационе компенсируют введением в него животных кормов или добавками богатых никотиновой кислотой компонентов (например, дрожжей), поскольку источником этого витамина является триптофан.

Аргинин необходим для превращения нуклеопротеидов, формирования оперения, нормального функционирования полового аппарата, парашитовидных желез и синтеза фермента аргиназы. Он участвует в углеводном обмене и способствует образованию креатина и креатинина. При дефиците в рационе аргинина замедляется рост молодняка и снижается конверсия корма.

Фенилаланин участвует в синтезе гормонов (тироксина и адреналина), пигментов кожи и оперения, а также тирозина.

При недостатке в комбикорме фенилаланина нарушаются функции щитовидной железы и надпочечников, деформируется структура языка, замедляется рост молодняка, повышается потребность организма в тирозине.

Треонин способствует использованию аминокислот корма птицей и росту молодняка. Обмен треонина связан с обменом лейцина. Он является антагонистом аминокислот серина и метионина. Треонин может превращаться в глицин. При недостатке треонина в комбикорме повышается выделение азота с пометом, в связи с чем снижается конверсия корма и замедляется рост молодняка.

Валин необходим для синтеза белков, образования



гликогена из глюкозы и нормального функционирования нервной и эндокринной систем. При дефиците в рационах валлина снижается аппетит, замедляется рост молодняка, повышается чувствительность птиц к раздражителям. Вследствие структурных изменений в нервной системе возникают судороги и нарушается координация.

Лейцин участвует в синтезе белков плазмы крови и тканей.

Изолейцин необходим для синтеза белков и использования аминокислот корма.

Гистидин играет главную роль в синтезе дипептида мышечной ткани — карнозина.

Глицин необходим для синтеза белков, формирования оперения, хрящевой ткани, детоксикации ядов, например ароматических кислот бензойного ряда, и образования желчных кислот. Обмен глицина связан с метаболизмом триптофана, метионина, серина, бетаина, холина и креатина. При дефиците в комбикорме глицина замедляется рост молодняка, снижается конверсия корма и повышается процент гибели птицы.

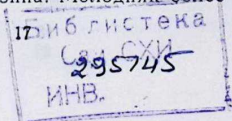
Цистин участвует в окислительно-восстановительных процессах, обмене белков, углеводов и желчных кислот, детоксикации ядов в кишечнике, формировании пера, защите организма от интенсивного воздействия ультрафиолетовых лучей.

Недостаток цистина в кормах может быть компенсирован метионином. При дефиците в рационах метионина и цистина у птицы отмечаются симптомы, свойственные недостатку метионина.

Поскольку структура и состав белков специфичны, то эффективность использования их из корма зависит от правильного соотношения в рационе аминокислот. В связи с этим необходимо знать потребность в них птицы.

В качестве отправных данных используют содержание аминокислот в мясе и яйцах (табл. 1). На этой основе аминокислотный состав рационов приближают к составу белков организма птицы.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о несколько различной потребности в аминокислотах молодняка мясной птицы и несушек. Так, если ориентироваться на состав яиц, то в рацион несушек, по сравнению с рационом растущей мясной птицы, следует вводить меньше метионина и цистина, но больше лизина. Молодняк более чувстви-



телен к недостатку аминокислот в корме, чем взрослая птица.

Таблица 1

Содержание аминокислот в мясе и яйцах птицы (% от сырого протеина)

Аминокислота	Мясо молодой птицы	Яйца без скорлупы	Аминокислота	Мясо молодой птицы	Яйца без скорлупы
Аргинин	7,0	7,0	Фенилаланин	5,8	4,3
Гистидин	2,2	2,3	Тирозин	4,8	4,3
Лизин	6,0	8,4	Триптофан	1,5	1,3
Метионин	4,5	3,4	Треонин	4,9	4,7
Цистин	2,4	1,2			

Белки в зависимости от химического состава и строения делят на простые (протеины) и сложные (протенды). Простые белки состоят из одних аминокислот. К ним относятся: протамины, гистоны, альбумины, глобулины, проламины и глютелины, склеропротеины.

Сложные белки (протенды) содержат в своем составе белковую и небелковую группы. К сложным белкам относятся нуклеопротенды, хромопротенды, глюкопротенды, фосфопротенды, липопротенды и некоторые белки-ферменты.

При гидролизе сложных белков они расщепляются на аминокислоты и небелковые вещества. Так, нуклеопротенды расщепляются на нуклеиновые кислоты, глюкопротенды — на аминокислоты и углеводы, фосфопротенды — на аминокислоты и фосфорную кислоту, липопротенды — на аминокислоты и жиры, или липиды.

Среди сложных белков большой биологический интерес представляют нуклеопротенды и хромопротенды. Значение нуклеопротендов определяется тем, что они являются основной составной частью клеточного ядра и различных морфологических структур протоплазмы, в частности митохондрий, микросом, рибосом.

Хромопротенды играют важную роль в газовом обмене (гемоглобин, миоглобин).

Амиды — небелковые азотистые соединения, которые, как и белки, входят в состав протеина. К ним принадлежат некоторые свободные аминокислоты, соединения аммония и отдельные продукты синтеза и распада бел-

ков. Значение амидов для организма птицы определяется составом входящих в них свободных аминокислот.

Углеводы

Углеводы в комбикормах превалируют над другими веществами, на их долю приходится по калорийности около 60—70%. Особенно много углеводов содержится в зернах злаков (до 80% от сухого вещества), являющихся основными компонентами комбикормов для птицы.

Углеводы имеются в органах и тканях птицы, но в значительно меньшем количестве, чем белки и жиры: на долю углеводов приходится 1—2% от сухого вещества тушки. В организме птицы они представлены гликогеном и глюкозой.

В зависимости от числа моносахаридов, входящих в состав молекулы, углеводы делят на моносахариды, олигосахариды и полисахариды.

Моносахариды (альдегидо- или кетонспирты) образуются при окислении одной из гидроксильных групп многоатомного спирта. В зависимости от числа атомов углерода в углеводах моносахариды делят на триозы (три атома), тетрозы (четыре атома), пентозы (пять атомов), гексозы (шесть атомов) и т. д.

Простые моносахара (биозы, триозы, тетрозы) не имеют большого значения в питании птицы. Наоборот, пентозы (рибозы, дезоксирибозы), входящие в состав нуклеиновых кислот, играют важную роль в ее питании. Они входят в состав пентозанов растительных клеток (травяная мука, оболочки зерен) и некоторых биологически активных веществ организма птицы.

Гексозы (глюкоза, галактоза, фруктоза) являются продуктами расщепления олиго- и полисахаридов и хорошо используются птицей.

Олигосахариды. Важнейшая роль в питании птицы принадлежит дисахаридам: сахарозе, лактозе, мальтозе и целлобиозе.

Сахароза, или тростниковый сахар, содержится в клубнях моркови и свеклы, плодах, листьях и семенах растений и придает им сладкий вкус. В организме птицы в свободном виде сахароза не встречается, так как при поступлении в пищеварительный тракт она расщепляется гидролитическими ферментами на простые сахара.

Мальтоза образуется в пищеварительном тракте птиц после расщепления крахмала. При кислотном гидролизе она распадается на две молекулы глюкозы.

Целлобиоза является основной составной частью целлюлозы и образуется при ее гидролизе. Она относится к числу труднопереваримых углеводов.

Полисахариды — соединения, состоящие из моносахаридов: крахмал, гликоген, инулин, клетчатка, гемицеллюлоза, мукополисахариды, глюкополисахариды, камеди и слизи.

Полисахариды расщепляются под действием гидролаз на моносахариды и близкие к ним вещества. Практическое значение в кормлении птицы имеют следующие полисахариды.

Крахмал — наиболее важный для птицы кормовой углевод, состоящий из молекул амилозы и амилопектина.

Переваримость крахмала зависит, наряду с соотношением амилозы и амилопектина в его зернах, от способности его к набуханию, степени полимеризации и клейстеризации, наличия поврежденных крахмальных зерен в результате помола зерна. Крахмал гидролизуются в пищеварительном тракте птицы ферментом амилазой до глюкозы и в таком виде всасывается стенкой кишечника.

Гликоген синтезируется в организме птицы из моносахаридов и откладывается в качестве резерва в печени (до 20% от массы) и в мышцах (до 4%). Гликоген называют «животным крахмалом», который обладает гидрофильными коллоидными свойствами. В сухом виде он представляет собой белый аморфный порошок, который при кислотном гидролизе и ферментативном расщеплении амилазой распадается сначала на декстрины, затем на мальтозу и, наконец, глюкозу.

Значение гликогена в организме сводится к беспре-
рывному его синтезу и расщеплению с образованием гексофосфатов — важнейших участников обмена веществ.

Целлюлоза (клетчатка) — сложный полисахарид, являющийся основным структурным веществом растений. В растительных кормах содержание клетчатки варьирует в расчете на сухое вещество от 2—5,5% (кукуруза, пшеница, ячмень) до 23,3—24,7% (люцерновая и клеверная мука).

Ферменты, синтезируемые железами пищеварительной системы птиц, не расщепляют клетчатку. Она расщепляется под влиянием целлюлазы — фермента бакте-

рий и инфузорий, населяющих пищеварительный тракт. В связи с тем, что микрофлора желудочно-кишечного тракта птиц, синтезирующая целлюлазу, весьма малочисленна, то и бактериальное переваривание клетчатки у них играет небольшую роль.

Помимо того, что клетчатка почти не переваривается в пищеварительном тракте птицы, наличие значительных количеств ее затрудняет использование других питательных веществ. Это вызвано тем, что оболочки растительных клеток состоят в основном из клетчатки и только после ее разрушения внутриклеточные вещества (крахмал, белки и др.) становятся доступными для воздействия пищеварительных ферментов организма. В связи с этим использование питательных веществ рациона повышают ограничением содержания клетчатки в комбикорме и тонким помолом зерна с последующей его грануляцией, при которых оболочки растительных клеток разрушаются и их содержимое оказывается доступным для воздействия пищеварительных ферментов.

Клетчатка выполняет также роль механического раздражителя слизистой оболочки пищеварительных органов, улучшает сокоотделение и способствует перевариванию углеводов, белков и жиров химвуса, нормализует моторику желудочно-кишечного тракта и эвакуацию кормовых масс в нижележащие отделы. Одновременно она замедляет слеживание комбикорма при его хранении и придает ему рассыпчатую консистенцию.

Жиры

Жиры — нерастворимые в воде органические соединения, в организме птиц находятся в двух формах: протоплазматической и резервной.

Протоплазматический жир является структурным компонентом протоплазмы клеток, он содержится в органах и тканях в постоянных количествах и имеет определенный состав.

Резервный жир откладывается в жировых депо (под кожей, в брюшной полости, на поверхности и во внутренних органах) и используется птицей при голодании.

Жиры — хороший источник энергии (1 г жира содержит в 2,25 раза больше энергии, чем 1 г углевода или протеина). Они способствуют тканевой проницаемости,

обеспечивают накопление в организме жирорастворимых витаминов, входят в состав биохимических комплексных соединений, играющих важную роль в процессах роста, в нервной и мышечной деятельности, синтезе яичной массы и др.

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).

В зависимости от химического строения жиры и жироподобные вещества делят на следующие группы: нейтральные жиры — сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот; воск — сложные эфиры высших жирных кислот с высшими одноатомными спиртами (секрет копчиковой железы водоплавающей птицы); фосфатиды — сложные эфиры спиртов и жирных кислот, содержащие также фосфорную кислоту и азотистые основания. Они участвуют в синтезе нервной ткани и яичного желтка, накапливаясь в нем в большом количестве; стерины и стериды — сложные эфиры одноатомных полициклических спиртов с высшими жирными кислотами. К ним относятся холестерин, провитамины D₃ и D₂, желчные кислоты.

Большое значение для организма птицы имеют нейтральные жиры, жирные кислоты которых представлены насыщенными, ненасыщенными, циклическими жирными кислотами и оксикислотами.

Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты входят в состав всех жиров животного и растительного происхождения. Наиболее важные из них следующие: насыщенные — масляная, каприловая, каприновая, лауриновая, миристиновая, пальмитиновая, стеариновая; ненасыщенные — олеиновая, линоленовая, линолевая, арахидоновая. Почти все жиры растительного и животного происхождения содержат в своем составе пальмитиновую и стеариновую (насыщенные) кислоты и олеиновую (ненасыщенную).

Линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты не синтезируются в организме птицы. В связи с этим их называют незаменимыми и их необходимо давать птице с кормом. При их отсутствии в рационах задерживается рост и развитие молодняка, снижается яйценоскость у

несушек, понижается устойчивость организма к воздействию стресс-факторов.

Используемые в кормлении птиц растительные и животные жиры имеют различный жирнокислотный состав.

При неудовлетворительном и продолжительном хранении жиры прогоркают с образованием первоначально жирных кислот, затем кетонов и, наконец, перекисей. Это происходит под действием липаз плесневых грибов и в результате жизнедеятельности бактерий. Жиры предохраняют от прогоркания добавкой в них антиоксидантов, которые препятствуют накоплению перекисей, разрушающих питательные вещества корма и особенно жирорастворимые витамины (А, D₃, Е и К).

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Минеральные вещества комбикорма представляют собой зольный остаток, полученный при озолении сухой массы. Зола состоит из макроэлементов (кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор, сера) и микроэлементов (железо, марганец, цинк, медь, кобальт, йод, селен, хром, фтор, никель, олово, ванадий). Физиологическая роль минеральных веществ в организме птицы весьма разнообразна.

Кальций необходим для построения скелета и скорлупы яйца, клюва и когтей, для нормального функционирования нервной системы, поперечнополосатой и гладкой мускулатуры, свертывания крови, создания биоэлектрического потенциала на клеточной поверхности, активации ферментов и гормонов.

Кальций всасывается преимущественно в кишечнике. Интенсивность всасывания определяется содержанием его в рационе, потребностью в нем птицы, составом кальциевого соединения, присутствием в корме витамина D, уровнем фосфора в рационе. Кальций всасывается птицей из полнорационных комбикормов в среднем на 50% от потребленного макроэлемента. Несушки лучше используют из рациона кальций, чем цыплята и линяющая птица. Так, кальций всасывается в организм 2—4-месячных цыплят на 25% от потребленного, кур-несушек 6—12-месячного возраста — на 50—60 и линяющих кур 14-месячного возраста — на 39%. Хлористый кальций всасывается лучше, чем углекислая соль его. Высокое

содержание фосфора в рационе ухудшает всасывание кальция.

Решающее влияние на всасывание кальция оказывает витамин D₃, так как он вызывает образование кальций-связывающего протеина (КСП), который связывает 1 атом кальция на молекулу протеина. КСП осуществляет транспорт кальция в кишечнике. Он стимулирует диффузию, являясь внутриклеточным переносчиком, и концентрирует кальций в микроворсинках.

Всасывание кальция из отдельных кормов мало изучено. Известно, что кальций используется лучше из животных кормов, чем из растительных. Он не усваивается из нерастворимых фосфатов. Избыток фосфора в рационе ухудшает всасывание кальция. Рационы, содержащие более 10% жира, вызывают у бройлеров усиленное выделение кальция с пометом. Из внутренней среды организма кальций выделяется с кишечным соком и желчью в химус кишечника, а затем выводится с пометом и частично через почки. Из организма несушек он выделяется со скорлупой яиц.

Кальций в организме депонируется преимущественно в костях (до 98%). Основная органическая субстанция костей минерализуется в два этапа: 1) поверхностная минерализация по зоне обызвествления, вдоль которой кристаллы покрывают расположенный под ними коллаген; 2) отложение малых кристаллов происходит почти исключительно между определенными пучками коллагеновых нитей. Процессы окостенения протекают под влиянием фермента — щелочной фосфатазы.

Минеральные вещества костей находятся в состоянии постоянного обмена с минеральными веществами внутренней среды. У растущей птицы включение кальция в кости преобладает над резорбцией. Резервы кальция и фосфора в медулярной субстанции костей создаются у птицы перед началом яйцекладки. Они используются в продуктивный период. Дефицит кальция в рационах несушек вызывает интенсивное использование костных депо кальция, что ведет к снижению прочности и толщины скорлупы яиц и возникновению остеопороза.

Содержание кальция в крови зависит от возраста и продуктивности птицы и наличия его в рационе. У непродуктивных кур в крови содержится 9—12 мг% кальция, у несушек — 20—26, а в период овуляции — до 35 мг%.

Кальций в сыворотке крови находится в следующих

формах: свободных ионов — 45%, связанных с белками — 48, монофосфата — 2, цитрата — 2, неизвестных комплексов — 3%. В период яйцекладки значительная часть кальция сыворотки крови находится в комплексе с фосфопротеидами.

Избыток кальция в рационе снижает переваримость жиров (кальциевые соли жирных кислот появляются в помете) и поедаемость корма, нарушает обмен фосфора, магния, марганца, железа и йода. Длительный избыток кальция в рационе вызывает гипертрофию щитовидной железы, следствием которой является повышение основного обмена и истощение организма. Куры потребляют большое количество кальция с кормом, это объясняется выделением с каждым яйцом несущей 2 г кальция, который находится в скорлупе в форме углекислого кальция (CaCO_3). Скорлупа образуется в скорлуповой железе в течение примерно 21 ч. Кальций переносится в скорлуповую железу КСП. Ионы, необходимые для образования углекислого кальция, освобождаются из бикарбонатов.

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

Дефицит фосфора в рационах птицы восполняют добавками в них неорганического фосфора, содержащегося в костной муке, кормовых преципитате и фосфатах. Ценность кормовых фосфатов зависит от количества используемого из них фосфора. Ее определяют по растворимости фосфатов в соляной и лимонной кислотах, используя для этой цели уравнение:

$$КР \text{ (комбинированная растворимость)} = \frac{\text{растворимость в лимонной кислоте, \%}}{2} + \frac{\text{растворимость в соляной кислоте, \%}}{4}$$

Этот коэффициент должен быть равен 60.

В рационы птицы включают природные фосфаты, в которых фосфор находится в форме карбонат- и гидроксиллапатита и отчасти — трикальцийфосфата с малым содержанием фтора — не более 0,2%. Фосфор используется из минеральных и животных кормов молодняком

практически на 100 %, взрослой птицей — на 70—растительных кормов — на 50 %. Фитиновый фосфол пользуетя птицей на 30—40 %.

Фосфор всасывается в тонком отделе кишечника, де PO_4 — иона ортофосфорной кислоты, который поет в кровь и в последующем поглощается тканиями ни, почек, селезенки, мышц, костей и мозга. Для ввения фосфора необходимо наличие кальция и, возно, калия в химусе.

Фосфор выделяется из организма с пометом. Ичество эндогенного фосфора, выделяемого с калом и чой, колеблется в широких пределах и зависит от сожания его в корме, функционального состояния пщитовидной железы, количества витамина D в онизме.

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

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

Несушки могут использовать фосфор фитина и нуждаются в добавке неорганического фосфора в рационны. Тем не менее для обеспечения высокой яйценоскост в рационы молодок и несушек следует включать 0,15—0,2 % нефитинового фосфора за счет кормов животного происхождения и неорганических добавок. В рациона растущей птицы доля неорганического фосфора должна быть около 0,3 %, так как ее пищеварительная система в этот период не способна гидролизовать фитин.

Натрий. Источником натрия в рационах птицы являются рыбная, мясо-костная мука, шроты и поваренная соль. Растительные корма и дрожжи бедны натрием и не удовлетворяют потребность птицы в этом веществе. В связи с этим в комбикорма, состоящие из растительных кормов, добавляют поваренную соль.

Натрий всасывается в основном (80—90 % от поступившего) в тонком отделе кишечника. Всасывание натрия зависит от содержания его в химусе. Если в химусе

85, из
бор ис-
а в ви-
ступа-
пече-
сасы-
мож-
Коли-
и мо-
дер-
ара-
рга-
%)
ер-
он
ого
ль-
—
в,
ет
в-
е
-
и
-
о

этого элемента больше 1,25 % и меньше 0,25 %, то всасывание его замедляется. Натрий выделяется из организма преимущественно через почки и частично через кишечник.

Уровень натрия в организме регулируется альдостероном. На обмен натрия в организме влияет функциональное состояние почек, его депо в костях и тканях нервной системы, обеспечивающее стабильный уровень натрия в крови и тканевых жидкостях. Натрий поддерживает осмотическое давление в тканях и регулирует обмен жидкости, участвует в процессах передачи импульсов в нервной системе, создает оптимальную среду для действия различных ферментов.

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

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

Калий. Источником калия для птицы служат рыбная мука, кормовые дрожжи и отходы технических производств. Основные компоненты комбикорма удовлетворяют потребность птицы в калии, поэтому в кормосмеси не следует вводить его соли. Калием богаты печень, почки и кожа. Мало калия содержится в костях. Калий в организме птицы поддерживает осмотическое давление в клетках, активизирует многие ферменты, участвует в передаче нервных импульсов.

Потребность цыплят в калии — от 2,3 до 4 г/кг корма, а индюшат — 6 г/кг. Добавка в комбикорма антибио-

тиков снижает потребность птицы в калии, в частности, у индюшат до 4,5 г/кг.

Сера содержится в кормовых средствах в пределах 1—20 г/кг и находится в составе аминокислот (цистина, цистеина и метионина) и витаминов (тиамина и биотина). Неиспользованная сера может аккумулироваться в форме сульфата.

Источники серы — рыбная и мясо-костная мука, кормовые дрожжи и соевый шрот. В семенах кукурузы и пшеницы содержится мало серы.

Сера входит в состав перьев, белков тела и яиц и находится в них в форме главным образом органических соединений — цистеина, цистина, метионина и др. Она участвует в минеральном обмене в форме сульфата и сульфида. Эти формы серы хорошо всасываются. Часть неорганической серы может переводиться бактериями пищеварительного тракта в органические соединения — цистин и метионин и в этих формах усваиваться. Однако микробный синтез аминокислот у птиц ограничен, и их потребность в метионине, цистине и цистеине может быть удовлетворена лишь за счет метионина органических соединений комбикорма.

Хлор принадлежит к жизненно необходимым элементам. Источниками его являются рыбная и мясо-костная мука и поваренная соль. Растительные корма бедны хлором. Хлор всасывается в тонком отделе кишечника, а выделяется с мочой и частично с калом. Он содержится преимущественно в жидкостях организма в форме хлористого натрия, калия и соляной кислоты. Соли хлора регулируют осмотическое давление жидкостей, а соляная кислота желудка обеспечивает переход неактивного пепсиногена в пепсин и создает оптимальную среду (рН) для проявления его активности. Секреция соляной кислоты в желудке зависит от присутствия калия. Хлор активизирует и некоторые ферменты.

Ионы хлора при взаимодействии со слюной образуют активный хлор — ферментный комплекс, необходимый для действия α -амилазы.

Добавки поваренной соли в комбикорма птицы удовлетворяют ее потребность в хлоре даже при использовании в рационах только растительных кормов.

Марганец. Источником марганца для птицы являются его соли, которые добавляют в комбикорма. Расти-

тельные и животные корма бедны марганцем и не удовлетворяют потребности птицы.

Марганец всасывается в тонком отделе кишечника в размере до 15 % от поступившего с кормом. Не исключено, что обильное обеспечение птицы железом подавляет усвоение марганца.

Марганец депонируется в печени, где он частично включается в митохондрии. Из печени марганец поступает с желчью в кишечник, а с кровью — в кости, органы и ткани, например в яичники, нуждающиеся в этом элементе.

В организме птицы марганец участвует в построении скелета, деятельности нервной системы, в жировом и углеводном обмене. Дефицит марганца в рационах вызывает у молодняка перозис, сопровождающийся деформацией костей и сухожилий с нарушением нормального передвижения птицы, а у кур-несушек — снижение яйценоскости, уменьшение толщины скорлупы и увеличение боя и насечки.

Медь. Источниками меди для птицы являются животные корма, шроты, углекислая и сернокислая медь.

При недостатке меди в рационах молодняк птицы отстает в росте, у него развивается анемия, частичная деформация нервных волокон. Обеднение крови гемоглобином и снижение активности цитохромоксидазы при анемии взаимообусловлены, поскольку медь и гемин являются простетическими группами цитохромоксидазы.

Курица расходует на образование одного яйца 30—60 мг меди. Однако медь нужна и для формирования медьсодержащих белков и ферментных систем. Организм вылупившегося из яйца цыпленка беден медью, и он должен получить в рационе не менее 8 мг меди на 1 кг корма, которую следует вносить в виде соли. Эта добавка целесообразна и потому, что в рационах цыплят в этот период преобладают кукуруза, сухой обрат и кормовой концентрат лизина, в которых мало меди.

Железо. Источниками железа для птицы являются рыбная и кровяная мука, богатая хлорофиллом травяная мука, кормовые дрожжи и соли железа.

Железо всасывается в тонком отделе кишечника. Всасывание его замедляется при снижении секреции желудочного сока и уменьшении в нем количества соляной кислоты, при усиленной секреции сока поджелудочной

железой, в котором содержится ингибитор всасывания железа.

Всосавшееся из химуса железо транспортируется в организме трансферинном и концентрируется на 90% в костном мозге, где включается в гемоглобин. Железо резервируется в печени, селезенке, костном мозге, стенке кишечника и миоглобине мышц. Оно входит в состав ферментов — цитохрома (компонент дыхательной цепи), каталазы, ксантиоксидазы и сукцинатдегидрогеназы. Содержание железа в плазме у кур-несушек в 5 раз выше, чем у линяющих кур.

При дефиците в рационах железа (15 мкг/кг) у птицы развивается анемия.

Цинк. Источниками цинка для птицы являются рыбная, мясо-костная мука, кормовые дрожжи, подсолнечниковый и хлопковый шроты, а также премиксы, в которые вводят соли цинка.

Цинк всасывается главным образом в тонком отделе кишечника. Всасывание цинка зависит от содержания его в компонентах комбикормов и наличия в них ингибиторов. Так, при включении в комбикорма муки бобовых, содержащих ингибиторы — фитин и высокомолекулярные белки, цинк всасывается ограниченно. Медь угнетает всасывание цинка, а хелаты — улучшают, так как они препятствуют связыванию цинка с фитином.

Цинка в организме птиц довольно много и содержание его с возрастом повышается. Так, концентрация цинка в организме цыплят удваивается за первые 14 дней жизни. Этим элементом богаты печень, почки, щитовидная железа. Он входит в состав гормонов (инсулин, глюкагон) и ферментов.

Обмен цинка в организме регулируется щитовидной железой. В связи с этим при гипофункции щитовидной железы отмечается цинковая недостаточность даже при оптимальном содержании его в рационе.

При дефиците цинка в рационах снижается потребление корма птицей и его оплата продуктивностью, что вызвано подавлением синтеза белка. Недостаток цинка в рационе замедляет рост и половое созревание молодняка: формирование семенников и ячников задерживается.

При дефиците цинка в рационе, наряду с отмеченными симптомами, наблюдается низкое содержание этого элемента в органах и тканях, нарушение структуры кожи, пищевода, слизистой оболочки кишечника (параке-

ратоз), укорочение конечностей, снижение активности цинксодержащих ферментов, отклонение от нормы углеводного и жирового обмена. Цинковая недостаточность у птицы возможна при наличии в рационе большого количества фитина, кальция и аргинина.

Избыток цинка в рационах вызывает отравления, которые наблюдаются при хранении кормов с повышенной влажностью и кислотностью в оцинкованных емкостях, а также при включении в комбикорма соединений цинка, превышающих 0,1 % от массы корма.

Йод. Источниками йода в рационах птицы являются рыбная и крилевая мука, соли йода (йодистый калий и др.). В зернах злаковых и бобовых растений йода содержится мало (0,04—0,5 мг/кг).

Принятый с кормом или водой йод всасывается в желудке и тонком отделе кишечника, причем из неорганических соединений лучше, чем из органических (в последних он связан с аминокислотами).

Йод сосредоточен в организме птиц преимущественно в щитовидной железе. Значительно меньше его содержится в железах желудка и тонкого отдела кишечника, а также в яичниках, коже и перьях. Поглощение йода щитовидной железой и частично — яичниками сопровождается окислением йодидов и связыванием этого элемента с тирозином. Тиреотропный гормон стимулирует поглощение йода из внутренней среды щитовидной железой.

Йодная недостаточность у птицы возникает при недостатке йода в корме и воде, наличии в корме гоптрина и цианистых соединений и проявляется аномальным развитием эмбрионов. Эти симптомы появляются, если содержание йода в комбикорме кур-несушек менее 0,15 мг/кг. В связи с этим в рационы птицы следует вводить йод в составе премиксов. Норма ввода отдельных микроэлементов в комбикорма указана в приложении 6.

ВИТАМИНЫ

Витамины — низкомолекулярные органические соединения, имеющие большое значение для повышения продуктивности птицы. В связи с этим она должна получать витамины с кормом или синтезировать их в организме, однако микробный синтез витаминов у птицы незначительный.

При отсутствии витаминов в корме у птицы развиваются, хотя и очень редко, тяжелые заболевания — авитаминозы, при недостатке витаминов — гиповитаминозы, которые у молодняка проявляются истощением, снижением устойчивости к инфекциям и повышенной смертностью, а у несушек — понижением яйценоскости, снижением оплодотворяемости яиц и выводимости молодняка.

Гиповитаминозы могут быть вызваны антивитаминами. Они представляют собой структурные аналоги соответствующих витаминов, вытесняющие их из обмена веществ, но неспособные выполнять их функции, или соединения, инактивирующие витамины путем расщепления их или образования с ними недоступных для организма комплексов. Антивитамины содержатся в кормах или синтезируются микроорганизмами.

В зависимости от растворимости витамины делят на жирорастворимые (А, D, Е и К) и водорастворимые (В₁, В₂, В₃, В₄, РР, В₆, В_с, В₁₂, биотин, аскорбиновая кислота, мезоинозит). Эти группы витаминов имеют функциональные различия. Так, жирорастворимые витамины влияют на процессы формирования тканей и клеток, водорастворимые же являются компонентами клеточных ферментов.

Жирорастворимые витамины. Потребность птицы в жирорастворимых витаминах за счет компонентов корма удовлетворяется частично. В связи с этим эти витамины вводят в комбикорма в форме добавок (приложение 5).

Жирорастворимые витамины накапливаются в организме птицы. У интенсивно растущей птицы (бройлеры) депонируется мало витаминов; у взрослой птицы накапливаются большие резервы витаминов, позволяющие птице длительное время переносить недостаток их в рационах.

В и т а м и н А — циклический, ненасыщенный, одноатомный спирт. Известны три группы витамина А: А₁, А₂, А₃. Они различаются по физико-химическим свойствам и биологической активности. В растительных кормах имеются соединения, которые по своей структуре и действию на организм сходны с витамином А. К ним относятся L-, β- и γ-каротины и криптоксантин. Каротиноиды представлены в зеленых растениях до 90% β-каротином. В желтой кукурузе преобладает криптоксантин.

Витамин А₁ представляет собой иголячатые, светло-желтые кристаллы, растворимые в органических маслах,

жирах и нерастворимые в воде. Эта форма витамина недостаточно стабильна. Значительно стабильнее эфиры витамина А — пальмитат и А-ацетат, которые используются для кормления птицы в виде масляных растворов или сухих концентратов. Сухой концентрат витамина А₁, заключенный в желатиновую капсулу, обладает большей стабильностью, и его можно хранить в течение 6—12 месяцев.

Витамин А всасывается из химуса в тонком отделе кишечника. В слизистой кишечника адсорбированный витамин А переводится в сложный эфир, а затем переносится через порталную систему в печень, где и депонируется. Продукты распада витамина А выделяются с желчью в кишечнике, из которого при недостатке его в рационе частично реабсорбируются. В-каротин всасывается хуже витамина А, что определяется его связью с белком. Каротин включается в обмен после его превращения в витамин А.

Витамин А необходим для нормального функционирования зрительного аппарата; восстановления постоянно отторгающихся эпителиальных клеток кожи, слизистой дыхательных путей, пищеварительного аппарата и мочеполовой системы; роста птицы (влияет на синтез нуклеиновых кислот, на активацию аминокислот, стабильность клеточных и митохондриальных мембран), передачи генетической информации; синтеза стероидов (половые гормоны, гормоны коры надпочечников); окислительного фосфорилирования; углеводного обмена; синтеза антител.

При недостатке в комбикорме витамина А задерживается рост молодняка и повышается его смертность, снижается яйценоскость, понижается оплодотворенность яиц и выводимость, отмечается сухость кожи и слизистых оболочек, возникают поносы, нарушается деятельность слезных желез, ослабляется устойчивость птицы к возбудителям инфекционных и инвазионных заболеваний, снижается образование антител при вакцинациях и естественных переболеваниях, понижается синтез гликогена.

Источниками витамина А являются сухие и масляные формы препаратов этого витамина. Корма растительного происхождения (травяная мука) содержат провитамины — В-каротин.

При дефиците витамина А в рационе яйценоскость у кур не снижается в течение восьми недель, а затем, в

связи с истощением резерва этого витамина в печени, продуктивность несушек падает. Поэтому содержание витамина А в печени используют как показатель обеспеченности им птицы.

Высокая оплодотворенность яиц и хорошая выводимость молодняка наблюдаются при достаточном содержании витамина А в кормах несушек и петухов. В этом случае до 70 % депонированного в яйцах витамина А переходит в организм цыпленка при выводе. Этот запас витамина А выполняет в организме молодняка роль стартера, и его нельзя заменить включением в рацион высоких доз витамина А. В связи с этим племенной птице следует давать комбикорма, обогащенные большими дозами витамина А, чем промышленному стаду.

В и т а м и н D является производным стероидов; для птицы имеют значение витамины D₂ и D₃. Эти витамины образуются из предшественников. В растениях содержится эргостерин, который после их отмирания превращается под действием ультрафиолетовых лучей в витамин D₂. Витамин D₃ образуется в организме птицы под действием ультрафиолетовых лучей из эндогенно синтезируемого 7-дегидрохолестерола, содержащегося в больших количествах в коже и ее выделениях.

Витамины D₂ и D₃ представляют собой белый или желтоватый кристаллический порошок, быстро разрушающийся кислородом. Поэтому рекомендуется вводить в премиксы только стабилизированный витамин (препарат, покрытый желатиной или этилцеллюлозой, которые сохраняют его активность в течение шести месяцев).

Витамин D₃ тесно связан с обменом кальция и фосфора. Он влияет на всасывание кальция и фосфора в кишечнике, способствует реабсорбции фосфора в почечных канальцах, уменьшая выделение его с мочой; поддерживает нормальный уровень кальция и фосфора в крови и регулирует минерализацию костей.

При дефиците кальция и фосфора в рационе витамин выполняет роль перераспределителя, мобилизуя кальций и фосфор из старых костных тканей и доставляя их к зонам роста кости. При продолжительном недостатке кальция и фосфора в рационе старые кости деминерализуются и становятся непрочными (остеопороз).

Витамин D участвует в процессах образования скорлупы (А. Хенниг, 1976).

При недостатке витамина или его дефиците, а также

дефиците кальция и фосфора у птицы возникает рахит, проявляющийся деминерализацией костной ткани и искривлением конечностей. Гиповитаминоз проявляется плохим аппетитом, замедленным ростом молодняка, сниженной яйценоскостью и выводимостью, утончением скорлупы яиц, возрастанием боя и насечки и даже снесением яиц без скорлупы.

Дефицит витамина D в рационах племенных несушек проявляется повышенной смертностью эмбрионов на 9—10-й день. Недостаток витамина в желтке инкубируемых яиц препятствует нормальному включению кальция и фосфора в кости эмбриона даже в том случае, если этих элементов в желтке достаточно.

Тесная связь между обменом кальция, фосфора и витамином D затрудняет диагностику витаминной недостаточности, поскольку при несбалансированном обеспечении этими элементами птицы наблюдаются такие же симптомы недостаточности, как и при гиповитаминозе D. При обеспечении птицы кальцием, фосфором и витамином D по нормам надежным показателем контроля служит содержание золы в большой берцовой кости у молодняка и прочность скорлупы яиц у несушек. Если золы в большой берцовой кости у цыплят меньше 42 %, то это указывает на критичность ситуации.

Определение уровня кальция в сыворотке крови не всегда отражает истинную картину и не может быть рекомендовано для контроля за обеспеченностью птицы витамином D, кальцием и фосфором.

В и т а м и н Е (токоферол). Наивысшей биологической активностью обладает α -токоферол. Одна интернациональная единица (ИЕ) витамина Е соответствует 1 мг DL- α -токоферолацетата. Он представляет собой светло-желтое вязкое масло, которое легко окисляется, быстро утрачивая свою активность. Нерастворим в воде, хорошо растворяется в органических растворителях и маслах (А. Хенниг, 1976). В премиксы и комбикорма вводят стабилизированный порошкообразный DL-токоферолацетат. Этот препарат сохраняет активность в премиксах и комбикормах в течение шести месяцев.

Витамин Е всасывается в тонком отделе кишечника и частично в желудке. Степень всасывания зависит от потребности птицы и поступления витамина Е с кормом.

Витамин Е депонируется главным образом в печени

и жировых депо. Накопление его в печени возрастает по мере увеличения поступления с кормом (табл. 2).

Таблица 2

Влияние содержания витамина Е в корме
на концентрацию его в печени у кур

Содержание DL-α-токоферолацетата в корме (мг/кг)	Содержание витамина Е в печени (мкг/г)
2,0	22,2
6,1	47,4
13,0	51,0
21,6	73,7

Витамин Е в организме выполняет роль антиоксиданта, нормализуя клеточное дыхание. Предполагают, что витамин Е тесно связан с сульфгидрильными группами ферментов. Он необходим для синтеза ДНК и связан с обменом гормонов; защищает от окисления ненасыщенные жирные кислоты, каротин, витамин А в корме, пищеварительном тракте и процессах эндогенного обмена веществ; предохраняет от деструкции богатые липидами клеточные мембраны.

Признаки недостаточности витамина Е: нарушение функции половых органов, а также двигательной функции вплоть до полного паралича конечностей, атрофия скелетных мышц и мускульного желудка. У больной птицы отмечаются изменения в сосудистой и нервной системе, поражение печени, изменения в депонировании жиров.

Развитию недостаточности витамина Е в организме способствуют дача кормов с повышенным содержанием перекисей или продуктов их разрушения, дефицит серо-содержащих аминокислот и селена. Недостаток витамина Е и селена в рационе вызывает экссудативный диатез у цыплят, который является следствием нарушения структуры и повышения проницаемости стенок капилляров. Возникают отеки и гематомы под кожей.

Бройлеры, получающие дефицитные по витамину Е высококалорийные комбикорма (кукуруза, жиры), заболевают энцефаломалацией, которая проявляется шаткой походкой, парезами, параличами, запрокидыванием головы. Цыплята с клиникой энцефаломалации гибнут. На вскрытии обнаруживают кровоизлияния, отеки,

некрозы в мозжечке, вызываемые накапливающимися в организме перекисями и продуктами аутооксидации жирных кислот. Развитию энцефаломалиции у бройлеров способствуют дефицит витамина Е в рационах кур родительского стада и плохие условия их содержания.

Витамин Е содержится в зерне и травяной муке. В люцерне, фасоли, горохе находятся антагонисты витамина Е и вещества, тормозящие всасывание токоферола.

Активность витамина Е при хранении кормов снижается. Так, за шесть месяцев хранения зерна содержание в нем витамина Е уменьшается на 30—50%.

Потребность птицы в витамине Е удовлетворяется за счет включения в комбикорма травяной муки и добавок в них токоферола.

Потребность птицы в витамине Е возрастает при увеличении в корме полиненасыщенных жирных кислот, дефиците рациона по селену, использовании в рационах больших количеств кукурузы и жира.

Обеспеченность птицы витамином Е определяют по содержанию токоферола в печени и яйце, пробой на гемолиз эритроцитов (не более 8%). Содержание токоферола в печени кур: в возрасте до 30 дней — 0,55 мг%; 31—60 дней — 1—1,4; 61—150 дней — 1,4—1,6; свыше 150 дней — 1,85 мг%; в желтке инкубационных яиц — не менее 2 мг%.

В и т а м и н К. Витамины группы К — антигеморрагические, относятся к производным нафтохинона, два из которых (K_1 и K_2) встречаются в природе. К витаминам группы К принадлежат синтетические производные нафтохинона, в частности витамин K_3 (менадион). В зависимости от биологической активности витамины группы К располагаются в следующем порядке: $K_3 : K_1 : K_2 = 4 : 2 : 1$.

Витамин K_1 представляет собой золотисто-желтое вязкое масло, устойчивое к действию кислорода и высоких температур. Витамин K_3 (менадион) — жирорастворимый желтый кристаллический порошок, разрушающийся на свету и при воздействии на него щелочей и восстановителей. Для включения в комбикорма лучше использовать витамин K_2 (менадионнатрийбисульфит) — белый кристаллический гигроскопичный порошок.

Витамин К участвует в синтезе белка — протромбина, необходимого для свертывания крови. Недостаток витамина К снижает содержание протромбина в крови

и замедляет свертывание крови у цыплят с 20 с в норме до нескольких минут. В связи с этим при травмах возникают обильные кровоизлияния в мышцы, мозжечок, зоб, внутренние органы, нередко ведущие к гибели птицы.

Развитию К-витаминной недостаточности способствует клеточное содержание птицы, дача кокцидиостатика сульфатиноксалина и антибиотиков.

Витамин К₁ содержится в травяной, рыбной и мясной муке. При отсутствии животных кормов в рационе или ограниченном их введении в комбикорма в них добавляют витамин К.

Обеспеченность птицы витамином К оценивают по скорости свертывания крови у только что вылупившихся цыплят.

Водорастворимые витамины влияют преимущественно на углеводный, белковый и жировой обмен. Они не накапливаются в организме и поэтому должны систематически всасываться из пищеварительного тракта. При недостатке этих витаминов в организме снижается активность ферментов, тормозятся процессы обмена веществ, снижается продуктивность и ослабляется резистентность птицы к воздействию стресс-факторов. В связи с этим витамины группы В необходимо вводить в комбикорма (приложение 5).

В и т а м и н В₁ (тиамин, аневрин) входит в состав коферментов — клеточных ферментов, участвующих в обмене углеводов.

Для кормовых целей используют синтетические тиамингидрохлорид или моонитрат (белый кристаллический порошок). Эти соединения устойчивы к воздействию слабых кислот, кислорода и нагреванию и разрушаются в щелочах, особенно при нагревании выше 100°C.

Недостаточность витамина В₁ проявляется параличами и судорогами, взъерошенным оперением, слабостью и дегенерацией мышц, запрокидыванием головы, изменением консистенции помета; в организме замедляется превращение пировиноградной кислоты в уксусную и тормозится цикл образования лимонной кислоты, что ведет к накоплению кетокислот, вызывающих тяжелые нарушения в головном мозге, сердечной мышце и других тканях с высоким уровнем обмена.

Тиаминовая недостаточность может быть вызвана да-

чей птице кокцидиостатика ампролиума и производных фенола, которые при передозировании препятствуют всасыванию витамина В₁.

Витамин В₁ содержится в больших количествах в отходах мукомольного производства, растительных и животных белковых кормах. Тем не менее в комбикорма вводят этот витамин. Потребность птицы в витамине В₁ возрастает при включении в комбикорма компонентов, богатых углеводами (кормовой сахар, мука тапиоки и др.).

Показателями обеспеченности птицы витамином В₁ служат содержание его в яйце, уровень пировиноградной кислоты в крови, активность транскетолазы крови.

В и т а м и н В₂ (р и б о ф л а в и н) — желтый или оранжево-желтый порошок, без запаха, горького вкуса, термостабильный, устойчивый к воздействию кислорода и лабильный к действию ультрафиолетовых лучей и солей тяжелых металлов.

При дефиците витамина В₂ в рационе нарушается внутриклеточный обмен, что сопровождается вялостью, снижением яйценоскости, замедлением или прекращением роста, снижением выводимости, связанной с повышенной смертностью эмбрионов на 2—3-й неделе инкубации, повышенной гибелью цыплят после вылупления, характерным курчавым оперением, искривлением ног и скручиванием пальцев внутрь в виде «кулака», параличами конечностей.

Витамин В₂ содержится в больших количествах в травяной муке (13,5 мг/кг) и кормовых дрожжах (27,3 мг/кг). Зерно и корнеплоды бедны витамином В₂. Отходы мукомольного производства и шроты содержат несколько больше витамина В₂ (1,9—3 и 3,1—5,5 мг/кг соответственно), чем зерна злаковых. Компоненты комбикорма не удовлетворяют потребность птицы в витамине В₂, в связи с этим комбикорма обогащают рибофлавином.

Об обеспеченности птицы рибофлавином судят по скорости роста молодняка, содержанию витамина В₂ в печени, в яйцах (85 мкг на одно яйцо у белых леггорнов, 140 мкг на яйцо у белых плимутроков), выводимости и эмбриональной смертности.

В и т а м и н В₆ (п и р и д о к с и н) объединяет три соединения: пиридоксоль, пиридоксаль и пиридоксамин. Все три формы встречаются в свободном и связанном виде в растительных и животных тканях и могут взаим-

но превращаться одна в другую. Для кормовых целей используют гидрохлорид пиридоксала, который представляет собой белый кристаллический порошок, относительно устойчивый к воздействию высоких температур и кислорода. Витамин инактивируется в растворах щелочей и под действием света.

Витамин В₆ в форме пиридоксальфосфата образует активные группы многочисленных ферментов, участвующих в обмене аминокислот, расщеплении гликогена в мышцах, синтезе жиров, всасывании аминокислот кишечной стенкой.

При дефиците витамина В₆ в кормах снижается использование аминокислот для синтеза белка.

Недостаточность витамина В₆ проявляется снижением темпа роста молодняка, яйценоскости и выводимости, повышением расхода корма на продукцию, анемией, изменением соотношения белков, нарушением функции пищеварительного аппарата, повышением возбудимости, поеданием перьев, опухолями мускульного желудка.

Поражается нервная система, что проявляется общей слабостью, судорогами, расстройством движений.

Витамин В₆ содержится в большом количестве в кормовых дрожжах — 10 мг/кг и в шротах — 3,7—11,2 мг/кг, несколько меньше его в отходах мукомольного производства — 7,5—9,5 мг/кг и относительно мало в семенах злаков — 2,5—3,2 мг/кг.

В компонентах комбикорма содержится достаточное для удовлетворения потребности птицы количество витамина В₆. Комбикорма племенной птицы и бройлеров необходимо обогащать пиридоксином.

Обеспеченность птицы витамином В₆ контролируют путем определения уровня трансаминаз в крови.

Никотиновая кислота (никотинамид, ниацин, РР) — белый кристаллический порошок, устойчивый к воздействию кислорода воздуха, света и нагреванию. Препарат сохраняет активность в составе премиксов и комбикормов.

Никотинамид входит в состав молекулы коферментов — переносчиков водорода и ускоряет реакции гидрирования и дегидрирования при синтезе и распаде жирных кислот, углеводов и аминокислот.

При недостатке никотиновой кислоты в кормах снижается яйценоскость и выводимость, наблюдается мед-

ленная оперяемость и шелушение кожи, наступает перо-зис суставов ног.

Никотиновая кислота содержится в большом количестве в кормовых дрожжах — 453 мг/кг, меньше в отходах мукомольного производства — 99—200 и шротах — 22—40 и мало в зерне злаков и бобовых — 12—21 мг/кг. Микробный синтез никотинамида в пищеварительном тракте у птицы весьма ограничен.

Обеспеченность птицы никотиновой кислотой зависит от состава рациона. Рационы, бедные триптофаном, не обеспечивают эндогенный синтез никотинамида (в организме никотиновая кислота синтезируется из триптофана). Поэтому комбикорма необходимо обогащать этим витамином.

Обеспеченность кур-несушек никотинамидом определяют путем анализа яиц на содержание в них никотиновой кислоты.

В и т а м и н В₃, или пантотеновая кислота, — один из компонентов кофермента А, участвующего в активировании уксусной кислоты и переносе ее остатков. Одновременно ацетил-кофермент А является источником активированной уксусной кислоты для процессов биосинтеза жирных кислот, фосфатидов, холестерина и желчных кислот.

При недостатке пантотеновой кислоты в рационах цыплят замедляется их рост, оперяемость, образуются корочки в углах клюва и на пальцах и склеиваются веки из-за вязких истечений.

Яйценоскость и выводимость у несушек снижаются лишь при остром дефиците пантотеновой кислоты в рационах.

Зерновые содержат мало пантотеновой кислоты — 6—12 мг/кг; отходы мукомольного производства и шроты — сравнительно много — 20—35,7 и 17—43 мг/кг соответственно, но наибольшее количество витамина найдено в кормовых дрожжах — 87 мг/кг.

Потребность несушек промышленного стада в этом витамине, как правило, удовлетворяется за счет основных компонентов комбикорма. Кормосмеси, состоящие из 10—20% отходов мукомольного производства и 2—3% кормовых дрожжей, также удовлетворяют потребность цыплят, молодок и откормочных уток в пантотеновой кислоте. Компоненты комбикорма для бройлеров и племенной птицы не покрывают потребности их в пантотено-

вой кислоте, этот дефицит в кормосмесях покрывают добавками. В качестве кормовой добавки используют D-пантотенат кальция, который представляет собой белый кристаллический гигроскопичный порошок, устойчивый к воздействию кислорода и света.

Обеспеченность кур пантотеновой кислотой оценивают по содержанию ее в яйцах, крови и различных тканях наряду с показателями продуктивности и воспроизводства.

Фолиевая (птероилглутаминовая) кислота представляет собой желтый или золотисто-желтый мелкокристаллический порошок, плохо растворимый в воде, инактивирующийся под действием света и ультрафиолетовых лучей, но достаточно устойчивый в премиксах и комбикормах.

Фолиевая кислота входит в состав активных групп многих клеточных ферментов, выполняющих разнообразную роль в межклеточном обмене. Ферменты, содержащие фолиевую кислоту, принимают участие в синтезе аминокислот, холина, структурных компонентов нуклеиновых кислот.

При дефиците фолиевой кислоты в рационах у птиц развивается анемия, отмечаются поносы, плохая оперяемость, депигментация оперения, паралич позвоночника, вытянутая шея, дрожание свисающих крыльев у индюшат, поражения ног, напоминающие перозис, задержка роста, снижается яйценоскость и выводимость.

Недостаточность фолиевой кислоты усугубляется при введении в комбикорма антагонистов ее — сульфамидных препаратов и антибиотиков.

Источниками фолиевой кислоты являются травяная мука, кормовые дрожжи и соевый шрот. Ячмень, кукуруза и рыбная мука бедны фолиевой кислотой. Высококалорийные и высокопротеиновые комбикорма, содержащие жиры и рыбную муку, дефицитны по фолиевой кислоте. В такие комбикорма ее необходимо добавлять.

Биотин. Биологически активной формой считается D-биотин, который присутствует в растительных и животных кормах. Синтетический препарат D-биотина представляет собой белый кристаллический порошок, плохо растворимый в воде, устойчивый в кормовых смесях.

Биотин входит в состав различных ферментов — транскарбоксилаз, катализирующих реакции активирования и переноса углекислого газа, участвует в синтезе жирных

кислот, расщеплении лейцина и изолейцина, а также жирных кислот с нечетным числом атомов углерода.

При дефиците в рационах биотина тормозятся процессы карбоксилирования, в частности синтез жирных кислот; наблюдаются изменения кожи на пальцах, у основания клюва; нарушения структуры костей, напоминающие перозис; снижение выводимости и уродства скелета у эмбрионов.

Богатым источником биотина — 1300 мкг/кг — являются дрожжи, значительно меньше его в шротах — 110—320 и травяной муке — 330 и сравнительно мало в семенах злаковых и бобовых и отходах мукомольного производства — 80—180 мкг/кг. Синтез биотина в пищеварительном тракте у птицы не удовлетворяет потребность организма в этом веществе, в связи с чем комбикорма птицы обогащают биотином.

В и т а м и н B_{12} (к о б а л а м и н) представляет собой темно-красный порошок, содержащий 4,2% кобальта, хорошо растворимый в воде, относительно устойчивый к воздействию кислорода воздуха, нагреванию и малоустойчивый к действию света; поэтому премиксы и комбикорма с витамином B_{12} следует хранить в сухих, затененных помещениях.

Значение витамина B_{12} для птицы определяется тем, что он совместно с фолиевой кислотой участвует в переносе остатков углерода и таким путем влияет на образование лабильных метильных групп, необходимых для синтеза различных веществ. Он способствует синтезу белка и депонированию фолиевой кислоты в печени.

При недостатке витамина B_{12} в рационе племенных несушек повышается смертность эмбрионов на последней неделе инкубации, снижается выводимость, ухудшается рост молодняка, нарушается структура слизистой оболочки желудка, снижается яйценоскость.

Источниками витамина B_{12} являются животные корма — рыбная, печеночная, мясная мука и сухое обезжиренное молоко.

Витамин B_{12} синтезируется в пищеварительном тракте птицы, но плохо всасывается.

Нормы введения витамина B_{12} в корм зависят от состава рациона, способа содержания (напольно, в клетках), интенсивности роста птицы и других факторов. Если рационы содержат 5% рыбной муки, то они удовлетворяют потребность кур в витамине B_{12} при оценке их

по яйценоскости, выводимости и жизнеспособности потомства. При напольном содержании птица обеспечивает себя этим витамином за счет поедания помета и подстилки, хотя и получает растительные корма, бедные витамином В₁₂. При содержании птицы в клетках на рационах без животных кормов необходима добавка в комбикорм витамина В₁₂.

Холин необходим для синтеза фосфолипидов, участвующих в обмене жиров между печенью и жировой тканью. Он обладает липотропными свойствами и ускоряет образование и превращение лецитина в печени, обеспечивает отток жировых веществ из печени и профилактирует чрезмерное отложение жира в ней. Холин используется как источник метильных групп при недостатке в организме метионина.

Дефицит холина в корме нарушает жировой обмен и способствует усиленному отложению жира в клетках печени, почках и других тканях. Одновременный недостаток в рационе холина и марганца вызывает перозис (утолщение и укорочение трубчатых костей, деформация костей плюсны, соскальзывание с мыщелка пяточной кости ахиллова сухожилия и выворачивание ноги наружу) у растущей птицы и снижение яйценоскости у несушек.

Источниками холина являются рыбная мука — 3,6 г/кг, кормовые дрожжи — 3,5 и соевый шрот — 2,6 г/кг. Кукуруза и сорго бедны холином — 0,5—0,6 г/кг.

Потребность птицы в холине зависит от наличия в рационе метионина, фолиевой кислоты и витамина В₁₂, их соотношения и от энергетической ценности кормов. Комбикорма, состоящие из кукурузы, жира и соевого шрота, необходимо обогащать холином. В качестве кормовой добавки используют холин-хлорид.

Витамин С (α-аскорбиновая кислота) — синтетическая аскорбиновая кислота, представляет собой белый или желтоватый кристаллический порошок без запаха, быстро разрушающийся под действием света и влаги, солей железа и меди. Стабильность аскорбиновой кислоты в премиксах повышается при использовании кормового стабилизированного витамина С.

Аскорбиновая кислота в организме катализирует процессы окисления; участвует в синтезе стероидных гормонов в коре надпочечников, в превращениях аминокислот пролина и лизина в оксипролин и оксилизин; эко-

номит в организме фолиевую кислоту; влияет на обмен серы, инактивацию токсинов и ядов; обладает антиоксидантным действием.

Птица способна синтезировать аскорбиновую кислоту в печени и почках из простых сахаров и в обычных условиях не испытывает недостатка в витамине С. Лишь при воздействии на организм стресс-факторов птица нуждается в поступлении витамина С с кормом, так как потребность ее в этом витамине не удовлетворяется за счет собственного синтеза. Дача витамина С с кормом ослабляет или даже исключает отрицательное влияние стресс-факторов на птицу.

АНТИБИОТИКИ

Антибиотики — продукты жизнедеятельности растительных и животных организмов, способные в малых концентрациях тормозить развитие микроорганизмов или губительно действовать на них.

Антибиотики получают в практике методом ферментативного синтеза их микроорганизмами.

Положительное действие кормовых антибиотиков на организм птицы сводится к следующему: они угнетают жизнедеятельность вредных бактерий пищеварительного тракта и создают благоприятную среду для других видов кишечных бактерий, стимулирующих рост птицы; профилактируют субклинические повреждения кишечной стенки, сохраняют хорошую ее проницаемость и способствуют всасыванию питательных веществ; нормализуют секрецию пищеварительных желез и ферментализ химуса и повышают использование питательных веществ корма.

В соответствии с требованиями к кормовым антибиотикам они должны быть нетоксичными для птицы, не обладать терратогенными и канцерогенными свойствами, не резорбироваться из пищеварительного тракта в другие органы и ткани, почти полностью выделяться из желудочно-кишечного тракта в неизменном виде с пометом, не поглощаться растениями и инактивироваться в почве в течение 10—12 недель. Этим требованиям отвечают лишь некоторые антибиотики, а именно: бицитрацин и гризин, которые разрешается добавлять в комбикорма птицы.

Препараты бацитрацина и гризина вырабатываются промышленными предприятиями нашей страны. В состав этих препаратов кроме антибиотического вещества входят побочные продукты биосинтеза: витамины, ферменты, аминокислоты и др., образующиеся в период ферментации продуцентов, и остатки питательной среды, на которой он выращивался.

Бациллихин 10, бациллихин 20, бациллихин 30. Продуцентом этого антибиотика является *Bacillus licheniformis*. Он тормозит рост и развитие грамположительных микроорганизмов, спирохет и простейших. Механизм действия — подавляет образование клеточной оболочки. Токсичность слабая. Перекрестной устойчивостью не обладает. В желудочно-кишечном тракте не всасывается.

Внешне бациллихин представляет собой светло-коричневый порошок, в 1 г которого содержится 10, 20 и 30 мг антибиотика бацитрацина.

Кормогризин 5 и кормогризин 10. Продуцентом этого антибиотика является *Penicillium griseofulvum*. Препарат имеет нейтральную реакцию, плохо растворим в воде, очень стабильный, тормозит развитие нитчатых грибов путем подавления синтеза протеина, не обладает перекрестной резистентностью, при даче через рот не токсичен.

Внешне кормогризин представляет собой порошок светло-желтого или коричневого цвета, в 1 г которого содержится 5000 или 10 000 ЕД антибиотика гризина.

Добавки антибиотиков в полнорационные комбикорма повышают живую массу бройлеров к концу выращивания и яйценоскость несушек на 3—6%, снижают расход корма на 1 кг прироста и на 1 кг яичной массы на 4—5% и падёж поголовья на 2—4% по сравнению с контролем.

В комбикорма, премиксы и белково-витаминные добавки антибиотики вводят на заводах-изготовителях, а в кормосмеси — непосредственно в хозяйствах, добываясь тщательного их смешивания в дозах, указанных в таблице 3.

Антибиотики нельзя добавлять в корма племенной птицы,

Таблица 3

Нормы добавки антибиотиков в комбикорма для птицы
(г чистого вещества на 1 т корма)

Вид птицы	Бацитрацин	Гризин
Молодняк кур яичных и мясных линий в возрасте (дн.):		
1—30	40	5
31—90	30	3
91—150—180 (ремонтные)	20	
Бройлеры в возрасте (дн.):		
1—30	30	4
31 и старше	20	2
Куры-несушки	20	—
Утята в возрасте (дн.):		
1—20	15	2
21 и старше	10	2
Утки	10	2
Индюшата в возрасте (дн.):		
1—60	50	3
61—120	20	3
121—180 (ремонтные)	20	3
Индеек	20	3
Гусята в возрасте (дн.):		
1—20	15	2
21—60	10	2
61—180 (ремонтные)	10	2
Гуси	15	2

АНТИОКСИДАНТЫ

Антиоксиданты — вещества, замедляющие окислительное разрушение преимущественно жиров и жирорастворимых витаминов.

При изготовлении высококалорийных комбикормов возникла необходимость включения в них жиров растительного и животного происхождения. Стабильность комбикормов с высоким содержанием жиров невысокая. Свет, кислород, влага и тепло в сочетании с микробиологическими процессами отрицательно влияют на качество жиров корма. При самоокислении жиров в комбикормах накапливаются перекиси, подавляющие рост молодняка и продуктивность несушек в результате их отравления. Одновременно перекиси являются сильнейшими окислителями, ускоряющими разрушение жиров, жирораство-

римых витаминов и растительных пигментов в комбикормах. Эти процессы происходят под действием активного кислорода, выделяющегося при распаде перекисей. Самоокисление жиров замедляется в присутствии антиоксидантов.

Существуют природные и синтетические антиоксиданты.

К природным антиоксидантам относятся токоферолы, госсипол (содержится в семенах хлопка), кунжутное масло, гваяковая кислота и др.

Особая роль в кормлении птицы принадлежит токоферолам, которые не только являются природными антиокислителями жиров, но и обладают свойствами витамина Е. Они синтезируются растениями. Содержание токоферолов в растительных маслах значительно выше, чем в животных жирах.

К синтетическим антиоксидантам, используемым в качестве кормовых добавок, относятся следующие.

Этоксихин (сантохин, 6-этокси-2,2, 4-триметил-1,2 — дигидрохинолин) — вязкая, соломенного цвета жидкость, хорошо растворимая в жирах и жирорастворителях. Доза добавки в корма — 120 г/т. Разработана серноокислая соль сантохина (хинол ЭДК серноокислый), которая добавляется в корм в дозе 200 г/т.

Бутилгидрокситолуол (2,6-дибутил-п-крезол, БГТ). Доза добавки в корм — 100—200 г/т.

Бутилгидроксианизол (2- и 3-бутил-4-гидроксианизол, БГА) — белый или розово-кремовый аморфный порошок, хорошо растворимый в жирах и жирорастворителях. Доза добавки в корма — 50—200 г/т.

Дилудин (2,6-диметил-3,5-дикарбэтокси-1,4 — дигидропиридин) — светло-желтый кристаллический порошок, растворимый в жирах. Препарат добавляют в корма в дозе 250—400 г/т.

Из перечисленных антиоксидантов лучшим стабилизирующим действием обладает сантохин.

Синтетические антиоксиданты содержат от 25 до 90% (иногда 100%) активного вещества. При промышленном производстве комбикормов целесообразно применять антиоксиданты в форме порошков и гранул, которые легко и равномерно смешиваются с кормами. В комбикорма, содержащие более 6% жира, антиоксиданты вводят в дозе, превышающей указанные в 1,5—2 раза.

Защитное действие антиоксидантов можно повысить одновременным введением с ними в комбикорма лимонной, аскорбиновой и яблочной кислот. Эти соединения восстанавливают антиоксиданты благодаря своему окислительно-восстановительному потенциалу или связывают (блокируют) прооксиданты.

Синтетические антиоксиданты выделяются из организма птицы быстрее, чем природные, например токоферолы. Не остаются в организме также продукты распада синтетических антиоксидантов.

Добавка антиоксидантов в корма с высоким содержанием линолевой кислоты повышает продуктивность кур и качество яиц.

Стабилизированные антиоксидантами комбикорма, богатые жиром, не снижают своей питательности при увеличении сроков их хранения. Эти корма положительно влияют на рост молодняка, яйценоскость несушек, пигментацию яичного желтка и тушек, а также снижают затраты корма на единицу продукции. При этом лучше используются ксантофилл корма и повышается йодное число жира у птицы.

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Ферменты, или энзимы, — это сложные органические соединения белковой природы, синтезируемые растительными и животными клетками, обеспечивающие специфическое расщепление и синтез веществ в процессе обмена. Ферменты состоят из простетической группы (кофермента) и белка (апофермента).

Ферменты называют в соответствии с субстратом, на который они действуют, добавляя к названию субстрата окончание «аза». Протеазы расщепляют протеин до аминокислот, амилаза — крахмал до глюкозы, целлюлаза — целлюлозу до дисахаров. В связи с тем, что под действием ферментов питательные вещества корма превращаются в организме в энергию и пластические материалы, в последние 20 лет интенсивно изучали влияние добавок к кормам ферментных препаратов на продуктивность птицы.

В опытах испытывали преимущественно неочищенные ферментные препараты и высушенную ферментиро-

ванную среду, на которой выращивали грибы и бактерии.

Ферментные препараты представляют собой продукты ферментации грибов или бактерий. Известны следующие ферментные препараты.

Пектаваморин П 10 х — мелкий порошок светло-серого или бежевого цвета, культура гриба *Aspergillus awamori*. Препарат стандартизируют по общей пектолитической активности (9 ед. Пк С/г).

Пектофоетидин П 10 х — мелкий порошок светло-серого или бежевого цвета, полученный из среды гриба *Aspergillus foetidus*. Стандартизируется по общей пектолитической активности (9 ед. Пк С/г).

Пектофоетидин Г 3 х — порошок, полученный при глубинном культивировании гриба *Aspergillus foetidus*. Стандартизируется по пектолитической активности (3 ед. Пк С/г).

Ферментные препараты пектиназного спектра действия кислотоустойчивы, оптимум рН 4,6—3,0.

Целловиридин Г 3 х — светло-серый порошок, полученный при высушивании культуральной жидкости при глубинном культивировании гриба *Aspergillus virgatus*. Стандартизируется по целлюлазной активности (50 и 100 ед. ЦС/г).

Амилосубтилин Г 3 х — светло-серый порошок, полученный при высушивании упаренного фильтрата культуральной жидкости при глубинном культивировании бактерий *Bacillus subtilis* 103. Стандартизируется по амилазной активности (600 ед. АС/г).

Протосубтилин Г 3 х — светло-серый порошок, полученный при высушивании сконцентрированного в 3 раза против нативной ферментной среды фильтрата культуры *Bacillus subtilis* 103, выращенного глубинным способом. Стандартизируется по нейтральной протеазе (200 ед. ПС/г). Содержит также щелочную протеазу, α -амилазу, β -глюконазу, пектидазы. Оптимум рН 7,5 — 6,0.

Добавки ферментных препаратов в полнорационные комбикорма, как правило, неэффективны. Добавки же ферментных препаратов, особенно тех, которые не секретируются пищеварительными железами птицы (целлюлазы, пектиназы), в низкокалорийные комбикорма с высоким содержанием сырой клетчатки повышают продуктивность кур.

Ферментные препараты амилалитического и протеолитического спектров действия, включенные в полнорационные комбикорма, повышают продуктивность птицы, содержащейся при повышенных температурах воздуха. В связи с этим пектофоедин П10х, ГЗх и целловиридин ГЗх целесообразно добавлять в низкопитательные комбикорма птицы, а амилосубтилин ГЗх и протосубтилин ГЗх — в полнорационные комбикорма при содержании птицы в условиях повышенных температур воздуха (табл. 4).

Таблица 4

Нормы добавок ферментных препаратов в комбикорма кур (г на 1 т корма)

Ферментные препараты	Куры-несушки промышленные	Бройлеры
Пектофоедин П10х с 9 ед. Пк С/г	100	—
Пектофоедин ГЗх с 3 ед. Пк С/г	300	—
Целловиридин ГЗх с 50 ед. ЦС/Г	600	—
Амилосубтилин ГЗх с 600 ед. АС/г	—	500
Протосубтилин ГЗх с 200 ед. АС/г	—	800

В комбикорма кур вводят один из указанных препаратов, а в кормосмеси бройлеров добавляют одновременно амило- и протосубтилин ГЗх.

КОКЦИДИОСТАТИКИ

Кокцидиостатики — лекарственные препараты, добавляемые в корм птицы для профилактики кокцидиоза. Эти вещества подавляют деление кокцидий или разрушают продукты их жизнедеятельности на разных стадиях эндогенного развития.

Кокцидиоз вызывают простейшие рода эймерий. Источником инвазии служит помет больного молодняка и взрослых птиц — кокцидионосителей, загрязняющих корм и воду. К кокцидиозу восприимчив преимущественно молодняк с первых дней жизни до 80 дней, реже — в возрасте 4—6 месяцев при напольном содержании. Индюшата чаще болеют в 2—3-недельном возрасте.

Профилактика кокцидиоза, представляющего большую опасность при напольном содержании птицы, включает, наряду с периодической сменой подстилки, дезинфекционные мероприятия, хорошие условия содержания и кормления, применение кокцидиостатиков.

Кокцидиостатик должен удовлетворять следующим требованиям: не накапливаться в органах, тканях и яйцах птицы в опасных для здоровья человека количествах; профилактировать птицу от заболевания всеми видами кокцидий; не быть токсичным для птицы; быть стойким в составе премиксов и комбикормов и хорошо смешиваться с их компонентами; не передавать свой запах и вкус тушке и яйцам; не влиять отрицательно на продуктивность и плодовитость; должен обнаруживаться аналитическими методами.

Используемые в птицеводстве кокцидиостатики, перечисленные ниже, в основном отвечают предъявляемым к ним требованиям.

Зоален эффективен против бесполой стадии мерозоитов кокцидий вида *E. tenella* и др. Препарат вводят в корма в дозе (г/т): бройлерам и яичным цыплятам с суточного до 8-недельного возраста — 125, яичному молодняку с 9- до 14-недельного возраста — 83. Зоален можно давать птице в период яйцекладки в дозе, не превышающей 375 г/т. Препарат быстро распадается в организме, так что его можно не исключать из корма перед убоем птицы.

Ампролиум выпускается в двух формах — ампролмикса (25%-ный премикс для добавки в корм) и ампролвета (содержит 20% активного вещества и добавляется в питьевую воду).

Ампролиум эффективен против кокцидий рода *E. tenella*, *E. pesatrig*. Препарат вводят в дозе 125 г (в расчете на активное действующее вещество) на 1 т корма и дают молодняку с суточного до 8-недельного возраста. Одностороннее действие ампролиума поставило вопрос о создании комбинированных препаратов широкого спектра действия. Была создана смесь ампролиума с этопабатом. Этопабат — препарат, который действует на большинство штаммов эймерий: *E. maxima*, *E. acervulina*. Этопабат добавляют в корма в дозе 8 г/т совместно с ампролиумом (125 г/т) и скармливают молодняку кур с суточного до 8-недельного возраста. С 8- до 14-недельного возраста в корма включают ампро-

лиум в дозе 80 г/т и этопабат 5 г/т, с 14 недель и до начала яйцекладки—40 и 2,5 г/т. В корма индеек с первого дня жизни до 12 недель одновременно включают ампролиум в дозе 125 г/т и этопабат в дозе 8 г/т.

Кокцидиовит. В 1 г препарата содержится 120 мг ампролиума хлористоводородного, 10 000 ИЕ витамина А и 2 мг витамина К₃. Препарат добавляют в комбикорм в дозе 1 г/кг и скармливают молодняку кур с суточного до 10—12-недельного возраста. Препарат можно вводить в питьевую воду в дозе 1 г на 1 л и использовать ее для поения цыплят с суточного до 10—12-недельного возраста.

Глава III

Современная оценка общей питательности кормов и система нормирования питательных веществ для сельскохозяйственной птицы

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ

Корма по своей питательности неравноценны. Различают питательность белковую, витаминную, минеральную и общую.

Под общей питательностью понимается сумма переваримых питательных веществ корма — протеина, углеводов, жиров. Сумма переваримых питательных веществ, выраженная в граммах, была принята за единицу оценки общей питательности кормов и рационов.

1 г суммы переваримых питательных веществ равноценен (по содержанию энергии) 1 г переваренного крахмала.

Другой величиной оценки общей питательности корма является 1 г овса среднего качества, равного по питательности 0,6 г крахмала. Эта условная величина называется кормовой единицей (овсяной).

Новым методом оценки питательности кормов, наиболее полно отвечающим поставленным требованиям, признана энергетическая оценка. Принципиальной основой для новой системы оценки питательности кормов и рационов служит положение, что правильная оценка корма может быть дана лишь при разносторонней характеристике его питательных свойств, определяемых наличием в нем необходимых организму питательных веществ, т. е. при характеристике белковой, минеральной, витаминной питательности, и по доступной для животных энергии корма.

Термин «общая питательность», измерителем которой считают овсяную кормовую единицу, следует заменить термином «энергетическая питательность корма».

До недавнего времени энергетическая питательность

рационов не принималась во внимание, несмотря на то, что недостаток энергии в корме — более частая причина низкой продуктивности птицы, чем недостаток витаминов, минеральных веществ или аминокислот.

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

Существует ряд особенностей в использовании энергии, освобождающейся при окислении органических веществ в животном организме. Первая особенность состоит в том, что энергия, освобождаемая в организме живых существ при окислении в нем органических веществ, превращается в те или иные виды работы, необходимые организму непосредственно, без промежуточного образования тепла.

Второй особенностью превращения энергии в живом организме является освобождение ее небольшими количествами в результате длинной цепи последовательно протекающих реакций, постепенно приводящих к полному разрушению вещества до конечных продуктов.

Третья особенность заключается в том, что в организме живых существ потенциальная химическая энергия, освобождающаяся при окислении углеводов, жиров, белков и других сложных соединений, аккумулируется в соединениях, богатых энергией (макроэргических), а затем используется для разных синтетических процессов, для работы мышц и органов, т. е. макроэргические соединения служат транспортной или резервной формой энергии в организме.

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

Кроме того, в течение суток организм имеет разные

периоды функциональной деятельности. Во время сна, покоя функции организма снижены и энергии образуется больше, чем может быть использовано. При усиленной физиологической деятельности, связанной с движением, образованием продукции, наоборот, энергии требуется больше, чем производится. В этих случаях энергия, образовавшаяся в излишке во время покоя, сохраняется для периодов усиленной функции организма. Следовательно, предварительное превращение энергии, выделенной из питательных веществ и метаболитов, в макроэргические соединения является вполне целесообразным биологическим приспособлением, посредством которого можно устранить несоответствие в производстве и расходовании энергии в организме. Процессы расщепления питательных веществ в зависимости от освобождаемой энергии разделяют на три основные фазы.

В первой фазе большие молекулы питательных веществ расщепляются на меньшие. Углеводы распадаются до моносахаридов, белки — до аминокислот, жиры — до жирных органических кислот и глицерина.

Количество энергии, освобождаемой при этих процессах, невелико: оно составляет примерно 0,6—1% общей энергии питательных веществ. При этом эта энергия используется организмом животного только для образования тепла, а не для других целей.

Значение химических реакций первой фазы заключается главным образом в подготовке питательных веществ к дальнейшему освобождению энергии, и эта фаза проходит в желудочно-кишечном тракте.

Во второй фазе, в межуточном обмене, всосавшиеся вещества подвергаются дальнейшему распаду. В этой фазе освобождается около 30% энергии, содержащейся в питательных веществах.

В третьей фазе продукты распада сгорают (окисляются) до углекислого газа и воды, при этом освобождаются остальные 60—70% энергии исходных питательных веществ.

Из всех различных, богатых энергией соединений в организме животного самое важное значение имеют макроэргические фосфаты и особенно аденозинтрифосфорная кислота (АТФ).

В начале всех реакций энергия превращается, как

правило, в энергию АТФ, а из нее уже получаются другие, богатые энергией соединения.

При расщеплении углеводов, жиров и белков только определенный процент выделенной свободной энергии превращается в макроэргические связи, т. е. в АТФ. Это так называемый коэффициент полезного действия, он приблизительно одинаков для углеводов, жиров и белков и равен 55—60% всей энергии веществ.

Остальная часть (45—40%) выделяющейся энергии превращается в тепло и в значительной степени теряется из организма животного в процессе теплоотдачи.

Заключительным этапом обмена является, как уже было сказано выше, выведение из организма конечных продуктов обмена, что является обязательным условием жизни, иначе наступает самоотравление, а затем гибель организма.

Живые организмы используют в основном энергию химических реакций. Эта энергия может превращаться в другие виды: механическую, электрическую, осмотическую, энергию химических синтезов, энергию мембранных процессов и т. д.

Энергетические потребности животных определяют количество энергии, которое расходуется для сохранения жизни животных, и энергией, необходимой для процессов, связанных с продуктивностью.

Энергия, получаемая птицей, должна обеспечить работу органов кровообращения и дыхания, работу многочисленных желез внутренней и внешней секреции, осмотические процессы, работу мембран, течение внутриклеточных процессов, связанных с затратой энергии, деятельностью мышц, в связи с их сокращением и теплопродукцией, работу пищеварительного аппарата и т. д.

Минимальное количество энергии, которое расходуется на эти процессы, называется основным обменом. Он определяется через 24—48 ч голодания.

При сравнении энергетической потребности у разных животных обычно приводят энергетические затраты на 1 кг массы животного. Такой способ расчета затрат энергии дает только приблизительное представление об истинном уровне энергетических потребностей, так как 1 кг, взятый в среднем, содержит в разных соотношениях метаболически активные (протоплазма)

и неактивные части (вода, жир и неорганические вещества).

Экспериментально было доказано, что интенсивность обмена пропорциональна массе тела, возведенной в степень 0,75. Поэтому интенсивность обмена определяется на 1 кг массы тела в степени 0,75 (обменная масса животного).

В стандартных условиях у всех теплокровных животных интенсивность обмена в норме составляет в среднем 70 ккал на каждый килограмм массы тела в степени 0,75 в сутки.

Общее количество тепла, которое выделяется при полном сгорании корма, составляет валовую энергию данного корма. Однако не вся энергия корма оказывается доступной для организма. Часть энергии уходит с неперевавленными остатками, с пометом.

Энергия корма минус энергия помета — это обменная энергия, или физиологически полезная энергия. За счет обменной энергии идет вся внутренняя работа организма, связанная с пищеварением, дыханием, кровообращением, с межуточным обменом и т. д. Часть обменной энергии расходуется на теплопродукцию, связанную с усвоением питательных веществ.

Обменная энергия минус энергия, используемая на усвоение питательных веществ, — это чистая энергия, или нетто-энергия.

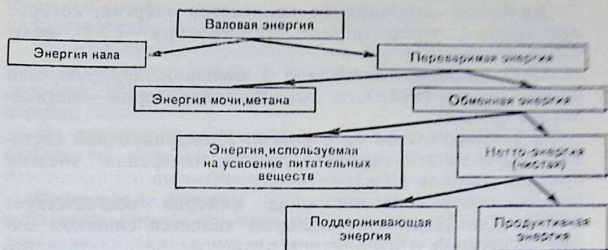
Часть нетто-энергии расходуется на поддержание жизни (основной обмен). Оставшаяся в организме энергия идет на образование продукции и составляет продуктивную энергию корма.

На рисунке 1 показана схема превращения энергии корма в организме.

Оценка кормов может производиться как по валовой энергии, так и по обменной или продуктивной. Однако валовая энергия не может быть положена в основу оценки питательности кормов, ибо она не характеризует истинную питательность.

Например, валовая энергия пшеничных отрубей больше, чем пшеницы, но по питательной ценности они намного уступают ей. Продуктивная энергия также не является достаточно достоверным критерием, так как определение ее сопряжено с большими ошибками.

Лучшим показателем доступной для животных энергии является энергия усвоенных веществ, или обменная



Р и с. 1. Схема превращения энергии в организме

(физиологически полезная) энергия, которая и принята у нас в стране как критерий энергетической питательности корма.

Обменная энергия как критерий избрана потому, что она может максимально отразить взаимодействие «корм — животное». На величину обменной энергии корма влияют те же факторы, которые влияют на его переваримость.

Обменная энергия рациона зависит от его состава. Присутствие в комбикорме некоторых веществ значительно изменяет величину обменной энергии его. Например, госсипол, дубильная кислота, антитрипсинный фактор снижают использование энергии рациона, а следовательно, и величину обменной энергии.

Обменная энергия зависит от вида птицы, ее возраста. Поэтому использовать величину обменной энергии в качестве биологической константы нельзя. Тем не менее обменная энергия является более достоверным показателем энергетической ценности корма, чем продуктивная энергия или крахмальные эквиваленты.

Система оценки общей питательности кормов по обменной энергии прошла многолетнюю производственную проверку и нашла широкое применение в практике птицеводства.

Единицы измерения энергетической ценности кормов

До последнего времени единицей измерения энергетической ценности кормов была калория.

Калорией называли то количество энергии, которое необходимо, чтобы поднять температуру 1 г воды с 14,5 до 15,5° С.

1000 калорий составляло 1 большую калорию, или килокалорию (ккал), а тысяча килокалорий — мегакалорию (Мкал).

С 1 января 1963 г., согласно Международной системе СИ, в нашей стране единицей измерения энергии признан джоуль (Дж).

По новой системе одна калория соответствует 4,1868 Дж. Поскольку калория является слишком малой величиной и в практике птицеводства пользовались килокалорией, то теперь, по аналогии, следует пользоваться единицей килоджоуль (кДж), равной тысяче джоулей, или мегаджоуль (МДж), равной тысяче килоджоулей. Для ориентировочного пересчета энергетической питательности комбикормов можно использовать округленную цифру 4,19.

Введение Государственным стандартом (ГОСТ 9867—61) новой единицы измерения энергии не влечет за собой изменения сущности энергетической оценки кормов. Принципы составления рецептов комбикормов и разработанные нормы энергетической обеспеченности птицы остаются в силе, только изменяется форма выражения энергии.

Для применения ранее разработанных рекомендаций по энергетическому питанию птицы следует прибегать к пересчету килокалорий в килоджоули и мегаджоули.

Пример. Для кур-несушек яичных линий по нормам в 100 г комбикорма должно содержаться 270 ккал обменной энергии. Согласно новой системе (СИ) и Государственному стандарту это будет составлять 1130 кДж ($270 \text{ ккал} \times 4,1868$). Эту величину можно сократить, переведа ее в мегаджоули; 1 мегаджоуль равен 10^3 килоджоулям, или 10^6 джоулям. В нашем примере $270 \text{ ккал} = 1130 \text{ кДж} = 1,13 \text{ МДж}$.

Второй пример. В 100 г пшеницы, по табличным данным, содержится 291 ккал, или 1218 кДж, или 1,22 МДж.

НОРМЫ ПОТРЕБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ

При наличии в рационе всех питательных веществ его эффективность зависит от содержания в нем энергии. Установлено, что основным фактором, определяю-

щим свободное потребление корма птицей, является удовлетворение потребности ее в энергии.

В приложении 1 приведены нормы потребности сельскохозяйственной птицы в обменной энергии, а в приложении 12 — энергетическая питательность основных кормов.

На основании этих таблиц можно определить энергетическую ценность любого рациона и установить соответствие его потребностям птицы.

Содержание энергии в рационе — наиболее важный показатель оценки его питательности. Считают, что продуктивность определяется на 40—50% поступлением в организм энергии, на 20—30% — протеина и приблизительно на 20% — остальных элементов питания (минеральных веществ, витаминов, антибиотиков и др.).

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

Существенным является показатель концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества корма.

Птице скармливают комбикорма, в основном обеспечивающие требуемый уровень обменной энергии в сухом веществе рациона. Поэтому для птицы обменную энергию рациона можно условно считать равной сумме обменной энергии кормов, составляющих его.

Если птице скармливают большое количество травяной муки или зеленых кормов, то обменная энергия рациона оказывается меньше суммы обменной энергии кормов.

Расчет энергетической питательности рационов по обменной энергии производится примерно так же, как по кормовым единицам. Энергетическую ценность кормов находят по таблице, определяют количество обменной энергии в соответствующем количестве ингредиентов, затем суммируют и сопоставляют с нормой.

ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

В организме птицы происходит непрерывное расходование энергии. Поэтому организм нуждается в постоянном притоке энергии извне взамен израсходован-

ной. Единственным источником энергии для организма является химическая (потенциальная) энергия кормов.

В качестве источника энергии наибольшее значение имеют легкопереваримые углеводы: крахмал, гликоген, сахароза, мальтоза, фруктоза и т. д. Определенное значение как источники энергии имеют жиры и отчасти — белки.

При сжигании в калориметрической бомбе углеводов освобождается 4200 кал/г, жиров — 9500, белков — 5700 кал/г (17,58; 39,77 и 28,86 кДж соответственно). При окислении в организме углеводов и жиров освобождается такое же количество энергии, что и при сжигании. При окислении белков энергии выделяется несколько меньше, так как они распадаются не до конечных продуктов и из организма выводятся продукты белкового обмена, обладающие некоторым количеством потенциальной энергии. Это мочевины, мочевая и гиппуровая кислоты, креатин и др., которые содержат 1500—1600 кал/г.

Организмом эти вещества не могут быть использованы, они выделяются с мочой, поэтому физиологическая ценность белков меньше их тепловой ценности (4,1—4,2 против 5,7 ккал).

ЭНЕРГО-ПРОТЕИНОВОЕ ОТНОШЕНИЕ

При нормировании рационов по обменной энергии большое значение приобретает отношение энергии к протеину — энерго-протеиновое отношение (ЭПО), которое характеризуется количеством килоджоулей обменной энергии на 1% сырого протеина в килограмме корма.

Это соотношение следует учитывать при составлении практических рационов. При правильном соотношении в рационе энергии и протеина последний используется птицей наиболее эффективно.

Если комбикорм будет содержать большое количество протеина и недостаточно энергии, то протеин будет расходоваться неэффективно. С другой стороны, при низком уровне протеина, но достаточном количестве энергии в комбикорме можно получить удовлетворительные результаты. Балансирование энергии и протеи-

на — один из основных способов экономного расходования кормов.

Поэтому при составлении рационов нельзя произвольно повышать калорийность, следует сохранять определенные соотношения энергии корма и протеина. При нарушении этих соотношений использование питательных веществ рационов снижается.

Соотношение энергии и протеина изменяется в зависимости от вида, возраста, происхождения птицы. Рекомендуемые величины энерго-протеинового отношения по видам и возрастам птицы будут приведены в соответствующих главах.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ КОРМОВ

Валовая энергия комбикорма довольно постоянна и изменяется в основном в зависимости от уровня в нем клетчатки и минеральных веществ. Использование же валовой энергии птицей зависит от многих факторов. Так, использование валовой энергии отдельных кормов определяется количеством их в кормосмеси и составом. Это следует учитывать при составлении рецептов комбикормов.

Наибольшее влияние на использование валовой энергии (на величину обменной энергии) оказывает сбалансированность рационов по протеину (аминокислотам). Так, увеличение калорийности рациона бройлеров приводит к положительному эффекту только в случае доведения уровня метионина в корме до нормы потребности. Недостаток (0,25%) метионина сопровождается уменьшением использования энергии.

Величина обменной энергии корма будет изменяться также в зависимости от того, будут ли содержащиеся в корме аминокислоты удерживаться в организме для синтеза белка или же они будут дезаминироваться и выделяться с мочой и пометом в форме мочевины. В последнем случае количество выделяемой энергии будет больше.

Считают, что энергия липидов превращается птицей в обменную энергию на 90%, усвояемых углеводов — на 75 и белков — на 60%. Усвоение клетчатки незна-

чительное и зависит от ее относительного количества в комбикорме.

На величину обменной энергии может влиять способ приготовления корма. Эффективным методом повышения энергетической ценности комбикормов является их гранулирование.

Гранулирование зерновых приводит к увеличению обменной энергии: для пшеницы — на 0,9%. Для повышения величины энергии в кормах применяют также автокла-

вирование. Увеличение в определении величины энергии кормов имеет количество корма, или дополнительные потери энергии. При увеличении уровня кормления, бывают меньшими для кормов с высокой переваримостью, чем для кормов более низкого качества.

Повышение уровня кормления приводит к уменьшению величины обменной энергии. Величина обменной энергии варьирует в зависимости от вида, породы, пола, возраста птицы.

Использование обменной энергии кормосмесей также подвержено влиянию многих факторов.

Так, недостаток лизина в корме (0,75—0,95%) ухудшает превращение обменной энергии в энергию прироста живой массы и увеличивает теплопродукцию.

Отрицательное влияние на использование обменной энергии оказывают дефицит витаминов группы В, в частности тиамина, пантотеновой кислоты.

Птицы с высоким уровнем энергетического обмена.

Особенность потребности в энергии для поддержания организма. При низком уровне энергетических потребностей поддержание белка в корме. Энергетических потребностей веществ.

У высокопродуктивных животных энергетический обмен выше, чем у малопродуктивных. Уровень энергетических затрат связан и с породными особенностями. У растущих животных энергетические потребности выше, чем у взрослых животных; у самцов они выше, чем у самок.

Отмечены также изменения потребности в энергии

при нарушении функции желез внутренней секреции. Так, недостаточность щитовидной железы сопровождается уменьшением потребности в энергии. Гиперфункция этой железы, наоборот, вызывает повышенную потребность в энергии.

Знание взаимосвязи энергии корма с другими питательными веществами позволит более эффективно использовать кормовые ресурсы.

СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

Энергетическая питательность кормов и кормосмесей может быть определена прямым и косвенным (расчетным) способами. Для определения валовой энергии корма прямым способом используют калориметрическую установку, в которой сжигается образец корма. Кроме того, валовую энергию корма довольно точно можно определить расчетным способом. Валовая энергия (брутто-энергия) представляет собой сумму энергии отдельных питательных веществ. Поэтому ее можно высчитать по содержанию отдельных питательных веществ.

Для определения валовой энергии тепловую ценность 1 г белка принимают за 5,7 ккал, жира — за 9,5, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) — за 4,2 ккал.

Содержание питательных веществ в 100 г корма, выраженное в граммах, умножают на указанные эквиваленты и суммируют.

Пример. 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: $(8 \times 5,7) + (5 \times 9,5) + (2 \times 4,2) + (70 \times 4,2) = 395,5$ ккал.

Обменная энергия кормов и кормосмеси может быть также определена прямым и косвенным (расчетным) способами.

Прямой способ заключается в определении валовой энергии в корме и помете с помощью калориметра. Затем по формуле рассчитывают обменную энергию. Этот способ наиболее точный, однако трудоемок и тре-

бует определенных условий и калориметрической установки.

Более приемлем в производственных условиях расчетный способ определения обменной энергии. Существует много формул для определения обменной энергии расчетным способом. Однако при этом не учитываются конкретные живые организмы (вид, пол, возраст, генетический потенциал и др.), для которых изучаемый корм предназначен, и так как расчетные способы являются эмпирическими, они менее точны.

Нами разработан метод определения обменной энергии кормов, представляющий собой комбинацию этих двух способов — прямого и расчетного.

Как и при прямом способе определения обменной энергии, здесь учитывается конкретный живой организм, для чего проводится балансовый опыт и определяется переваримость изучаемого корма. Валовая энергия корма определяется не сжиганием, а рассчитывается по его химическому составу. При этом корм анализируется только по содержанию сырого протеина, сырого жира, золы и влаги. В основу данного метода положено то, что коэффициенты переваримости корма и использования энергии близки или совпадают. Пользуясь этим методом, нужно:

1) в балансовом опыте определить коэффициент переваримости корма (по общепринятой методике);

2) одновременно с балансовым опытом провести анализ корма на содержание сырого протеина, сырого жира, золы и влаги;

3) по определенному химическому составу корма рассчитать его валовую энергию (сырой протеин $\times 5,7$ + сырой жир $\times 9,5$ + клетчатка и БЭВ $\times 4,2$).

Клетчатку и БЭВ определяют как разность (%): $100 - (\text{вода} + \text{сырой протеин} + \text{сырой жир} + \text{зола})$.

Примеры расчета валовой энергии корма по его химическому составу, а также сопоставление валовой энергии, определенной расчетным и прямыми способами, приведены в таблице 5;

4) обменную энергию корма определить по формуле:

$$A = B \times C,$$

где A — обменная энергия (ккал в 100 г корма);

B — валовая энергия (ккал в 100 г корма);

C — коэффициент переваримости корма.

Таблица 5

Расчет валовой энергии корма

Наименование образца	Химический состав (%)			Валовая энергия		Разница между рас- четным и пря- мым способами определения валовой энергии (ккал)
	сырой про- теин	сырой жир	сырая клет- чатка и БЭВ	по хи- мичес- кому сос- таву	сжига- нием	
Комбикорм для бройлеров стар- ше 30 дней	18,06	6,35	58,99	411,0	410,8	0,2
То же	17,69	6,37	59,35	410,6	409,6	1,0

Пример расчета. Комбикорм для бройлеров второго возрастного периода (старше 30 дней), по данным химического состава, содержит 411,0 ккал валовой энергии, коэффициент переваримости этого комбикорма равен 73,9%. Отсюда обменная энергия комбикорма составит 303,7 ккал:

$$\begin{array}{rcl} 411,0 - 100 & & 411,0 \times 73,9 \\ x & -73,9 & x = \frac{100}{73,9} - 303,7 \text{ ккал.} \end{array}$$

Обменная энергия данного образца комбикорма, определенная калориметрированием, была равна 305,5 ккал. Разница в определении расчетным и прямым способами составила 1,8 ккал, или 0,5%;

5) обменную энергию корма, выраженную в килокалориях, перевести в килоджоули, для чего полученное значение обменной энергии умножают на 4,1868.

Предложенный метод значительно сокращает время, а главное — позволяет определить обменную энергию корма с достаточно высокой точностью, не пользуясь калориметрической установкой. Простота этого метода дает возможность применять его в производственных условиях зоотехнических лабораторий птицефабрик и совхозов.

Глава IV

Кормовые средства, типы кормления

Применяемые в птицеводстве корма условно делятся на следующие группы: углеводистые, белковые, витаминные, сочные, минеральные и жиры.

Углеводистые корма содержат все основные питательные вещества, но углеводы (крахмал, сахара) в них преобладают.

К углеводистым кормам относятся все злаковые, некоторые сочные корма (картофель, сахарная свекла, топинамбур и др.), технические отходы сельскохозяйственного производства (отруби, меласса, жом и др.).

Белковые корма содержат значительные количества сырого протеина (свыше 20% в пересчете на сухое вещество).

Белковые корма делятся на корма животного (рыбная, мясо-костная, крилевая мука и др.) и растительного происхождения (бобовые, жмыхи, шроты, условно дрожжи).

Витаминные корма — это корма, которые могут служить источником провитаминов и витаминов: травяная, морковная, хвойная мука, красная морковь, желтая тыква, силос и др.

Сочные корма не богаты витаминами — белая морковь, свекла, турнепс, репа, брюква и др.

Минеральные корма (ракушка, мел, известняк, обесфторенные фосфаты и др.) содержат недостающие для питания кальций, фосфор и натрий; эти корма включают в рацион в виде минеральных добавок.

Оптимальные и максимально допустимые нормы ввода кормов приводятся в приложении 11. Содержание основных питательных веществ в кормах, используемых в птицеводстве, дано в приложении 12.

ЗЕРНОВЫЕ КОРМА

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

Зерно злаковых культур является концентрированным кормом и основным источником легкопереваримых и легкоферментируемых углеводов.

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

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

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

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

Сухие и средней сухости корма могут храниться длительное время и легко измельчаются. Влажные корма можно хранить недолго, измельчение их затруднено, поэтому их предварительно следует сушить.

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

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

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

Являясь превосходным источником энергии, оно бед-

но протенном: содержание сырого протеина в зерне кукурузы очень изменчиво и колеблется от 8 до 13%. Кроме того, присутствующие в кукурузе белки (зеин и глютелин) низкого качества. Зеин дефицитен по триптофану и лизину, и, поскольку в количественном отношении зеина в кукурузе больше, чем глютелина, зерно кукурузы по содержанию аминокислот неполноценно. Следовательно, кукурузу надо дополнять другими кормами, содержащими более полноценные белки.

Бедна кукуруза и минеральными веществами, особенно кальцием. Кукуруза охотно поедается птицей. Ее можно использовать в рационах сельскохозяйственной птицы всех видов и возрастов. Скармливать предпочтительнее желтую кукурузу, особенно откармливаемой птице.

В последние годы созданы новые сорта кукурузы — высоколизинные. По содержанию протеина высоколизинная кукуруза находится примерно на одном уровне с обычной (10,39 и 10,03%), но значительно богаче лизином (3,8—5,2%) и триптофаном (1,0—1,2%) по сравнению с обычной (2,6—3,2 и 0,7—0,8% соответственно).

Сорго — южная культура. Оно более засухоустойчиво, чем кукуруза. Зерно сорго содержит несколько больше протеина и меньше жира, чем зерно кукурузы. Это высокоэнергетический корм.

Пшеница очень изменчива по химическому составу. Так, содержание сырого протеина в зерне пшеницы может колебаться от 6 до 22%, в среднем от 8 до 14%. На содержание в зерне протеина влияют сорт пшеницы, климатические условия, плодородие почвы. Смесь белков зерна пшеницы часто называют глютенем (клейковиной). Глютены обладают эластичностью. Поэтому пшеница тонкого помола в зобе птицы образует клейкую массу, что приводит к нарушению пищеварения. Учитывая это, следует избегать пшениц с высоким содержанием глютена и не применять тонкого помола.

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

Рожь по питательности близка к пшенице, но может вызывать нарушения пищеварения. В рационы птицы ее следует вводить с соблюдением мер предосторожности.

рожности и в ограниченных количествах. Молодняку до 2-месячного возраста рожь давать не рекомендуется.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Птице скармливают главным образом пшеничные отруби. В кормовом отношении они наиболее ценны. Ввиду большого содержания клетчатки отруби плохо используются птицей, поэтому применяют их ограниченно.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОРМА

Жмыхи и шроты представляют собой отходы маслобойной промышленности, они богаты протеином (от 20 до 50%) и являются ценным кормом. Белок обычно хорошего качества, его переваримость 75—90%. По биологической полноценности белки шротов из масличных культур значительно превосходят белки зерна злаковых. Некоторые из них по качеству приближаются к белкам животного происхождения. Но они плохо сбалансированы по аминокислотному составу и имеют дефицит по крайней мере по одной из незаменимых аминокислот. Белки шротов бедны глютаминовой кислотой, цистином и метионином. Содержание лизина в них варьирует, но обычно бывает низким. Поэтому одни шроты не могут обеспечить достаточного балансирования белков злаковых, их следует дополнять животным белком. Причем если качество белка в семенах масличных культур довольно постоянно, то в жмыхе или шроте, приготовленном из этих семян, качество белка варьирует в зависимости от способа и условий извлечения из них масла.

Высокие температуры и давление при прессовании могут снизить переваримость белка и вызвать его де-

натурацию. В зависимости от вида сырья жмыхи и шроты бывают подсолнечниковые, льняные, соевые, хлопковые, арахисовые, конопляные, кунжутные, кориандровые, рапсовые, сурепковые, клещевинные и др.

Для птицеводства наиболее приемлемыми являются соевый, подсолнечниковый, арахисовый и хлопковый шроты.

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

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

В соевом шроте имеется ряд токсических и антипитательных веществ, например ингибитор трипсина, который ухудшает переваривание пептидов, снижает ценность белка.

Этот ингибитор можно инактивировать нагреванием, но перегрев приводит к снижению усвояемости лизина и аргинина, а также уменьшает питательную ценность белка. Поэтому качество соевого шрота находится в прямой связи с технологией его приготовления.

Правильно приготовленный соевый шрот — очень ценный белковый корм.

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

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

Семена хлопка содержат 0,03—0,2% госсипола, который токсичен для птицы при очень низких уровнях (0,016% в рационе). Хлопковый шрот, используемый для кормления кур, должен содержать госсипола менее 0,02%. Если куры получают хлопкового шрота

свыше 5—10%, то желток яиц приобретает оливково-зеленую окраску, а белок — розовую.

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

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

Некоторые сорта арахисового шрота оказывают токсическое действие на молодняк, особенно на индюшат и утят. Вредное действие такого шрота обусловлено плесенью, вызываемой *Aspergillus flavus*, которая вырабатывает продукт, называемый афлатоксином. Афлатоксин обладает канцерогенным действием, и у больных животных наблюдается обширное поражение печени. Афлатоксин был выделен только из пораженных плесенью кормов.

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

Переваримость органического вещества и протеина 85—90%. В связи со специфическим действием на пищеварение их следует вводить в рацион в рекомендуемых количествах (приложение 11). Бобы сои содержат наибольшее количество протеина — до 40%. Белок бобов сои по аминокислотному составу близок к животным белкам. Питательные вещества сои легкопереваримы. Однако бобы сои, как и шрот, содержат антипитательные вещества (ингибитор трипсина, уреазы и др.), которые снижают использование протеина сои и комбикорма в целом. Скармливать соевую муку птице можно только после предварительной термической обработки. При этом происходит инактивация антипитательных веществ, а протеин остается достаточно полноценным.

Горох — основной зернобобовый корм. По содержанию протеина он занимает последнее место среди

бобовых (19—23%) и первое место по содержанию безазотистых экстрактивных веществ — до 55%.

Горох обладает хорошей переваримостью. Скармливают его в размолотом и дробленом виде. Как и в соевых бобах, в горохе имеются ингибиторы трипсина. Это ограничивает возможность его использования в рационах птицы. Термическая обработка гороха незначительно снижает действие антипитательных веществ, поэтому обычно его дают без предварительной обработки.

Вика по общей питательности близка к гороху, но богаче азотом. Из-за содержания синильной кислоты зерно вики имеет горьковатый вкус. Во избежание отравления птицы перед добавлением в комбикорм (не более 2—3%) вику проверяют на содержание синильной кислоты.

Чечевица по химическому составу и общей питательности сходна с горохом и викой. На корм используют нестандартное зерно и мелкосеменные сорта.

Чина по питательной ценности тоже близка к гороху. Зерно чины содержит протеина до 27% и безазотистых экстрактивных веществ до 51%. Имеет высокую переваримость, но содержит алкалоид, который снижает возможность ее использования. Пропаривание освобождает зерно чины от алкалоида.

Нут по содержанию основных питательных веществ почти не отличается от гороха и чины. В зерне нута содержится в среднем (%): протеина — 20, жира — 5, золы — 2,8, клетчатки — 5, БЭВ — 54,6. Переваримость питательных веществ довольно высокая — свыше 80%. Опыты показали возможность успешного выращивания цыплят с использованием дерти нута.

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

Бобы кормовые богаты протеином, углеводами и витаминами. Однако зерно бобов содержит дубильные вещества, и это ограничивает их применение.

Дрожжи кормовые. В практике кормления дрожжи нашли широкое применение как белково-витаминная добавка к рациону.

Дрожжевая клетка содержит в своем составе все питательные вещества, необходимые для развития организма,— белок, углеводы, жиры, минеральные вещества и витамины, главным образом группы В. Кормовые дрожжи приготавливают промышленным способом из отходов лесоперерабатывающего, сульфитно-целлюлозного и спиртового производства.

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

Недостатком протеина дрожжей является низкое содержание метионина и цистина. Но как источник лизина дрожжи представляют особую ценность. При скормливание птицы дрожжей в сочетании с кормами, дефицитными по лизину, достигают хороших результатов.

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

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

ЖИВОТНЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОРМА

Эта группа кормов подразделяется на три подгруппы:

- 1) отходы рыбной промышленности и зверобойного промысла (рыбная, китовая, крилевая мука);
- 2) отходы мясной промышленности (мясная, кровяная, мясо-костная, перьевая мука);
- 3) молочные кормовые продукты.

Корма животного происхождения богаты полноценным белком, минеральными веществами и витаминами группы В. Они хорошо перевариваются.

Эти корма вводят в состав комбикорма в значительно меньших количествах, чем жмыхи и шроты, поскольку они применяются преимущественно не как источники белка, а с целью восполнения недостатка определенных аминокислот (главным образом метионина и цистина). Кроме того, они улучшают минеральное питание.

Другой причиной, ограничивающей их дачу, является высокая стоимость и дефицитность.

Рыбная мука. Получают ее из малоценной свежей рыбы и отходов переработки рыбы.

По цвету селедочная мука буроватая, тресковая — желтоватая или серая. Запах специфический рыбный, без затхлости.

По ГОСТу 2116—71 в рыбной муке должно содержаться влаги до 12%, протеина — не менее 48, жира — не более 10%. Содержание поваренной соли не должно превышать 5%.

Рыбную муку с высоким содержанием жира долго хранить нельзя. Белок рыбной муки содержит все аминокислоты, по своему составу он близок к белку куриного яйца.

Рыбная мука богата витаминами группы В. Количество питательных веществ в рыбной муке зависит от исходного сырья.

Китовая мука изготавливается из мяса и шквары сала китов. В сухом веществе ее содержится до 75% протеина, 15% золы и 10—14% жира. Состав китовой муки колеблется в зависимости от количества костей в исходном материале. Этот продукт является отличным источником протеина, который богат лизином и метионином и обладает высокой переваримостью.

Крилевая мука — новый белковый корм. Криль — это морской рачок массой 0,6—1,2 г. В нем содержится 70—75% воды, 25—30 — сухих веществ, в том числе 12—18 — белка и 1—6% жира. Состав муки из криля следующий (%): влаги — 11—15, сырого протеина — 44—59, сырого жира — 6—19, кальция — 2,6, фосфора — 1,8, лизина — 2,6—3,6, метионина — 1,3—1,6, цистина — 0,6—0,7, аргинина — 2,9—3,6.

По энергетической ценности крилевая мука приближается к жирной рыбной муке и превосходит обезжиренную рыбную муку. В среднем при введении в комбикорм до 5% обменная энергия крилевой муки составляет 1,09 МДж (260,2 ккал).

Крилевую муку можно использовать в рационах птицы вместо рыбной муки в количестве 3—5%.

Мясная мука производится из мясных отходов, внутренних органов, эмбрионов, фибрина и костей (не более 10%). Цвет муки желто-серый или коричневый. В муке, в зависимости от ее сорта, содержится (%):

влаги — 10—12, протеина — 54—64, жира — 12—18, золы — 12—14.

Мясная мука — хороший источник лизина, но бедна метионином и триптофаном.

Кровяная мука вырабатывается из крови, фибрина, шлема и костей (не более 5%). Она темно-коричневого цвета. В муке содержится (%): влаги — 9—11, протеина — 73—81, жира — 3—5, золы — 6—10. Протеин кровяной муки невысокого качества из-за низкого содержания метионина, изолейцина, глицина.

Мясо-костная мука вырабатывается на мясокомбинатах из непригодных в пищу туш животных, костей, эмбрионов, внутренних органов и других отходов, а также на утильзаводах — из трупов животных, павших от незаразных болезней. Цвет муки серовато-бурый.

В мясо-костной муке содержится (%): влаги — 9—10, протеина — 30—50, жира — 9—18, золы — до 40.

Протеин муки богат лизином, но беден метионином и триптофаном. Питательная ценность мясо-костной муки зависит от качества исходного сырья и технологии изготовления.

Перьевая мука вырабатывается из свежего махового и хвостового пера всех видов птицы, а также из сырья, непригодного для производства перо-пуховых изделий.

В перьевой муке содержится (%): влаги — до 12, протеина — не менее 70, жира — 3, золы — до 12. Использование питательных веществ перьевой муки находится в зависимости от способа ее приготовления.

Из молочных кормовых продуктов наибольшее значение имеют обезжиренное сухое молоко, сухой казеин. Они характеризуются высокой питательностью и хорошей усвояемостью. Сухое молоко и казеин богаты полноценным белком и минеральными веществами. Из-за дефицитности их следует добавлять только в комбикорма молодняка первого возрастного периода.

ВИТАМИННЫЕ И МИНЕРАЛЬНЫЕ КОРМА

Травяная мука — ценный кормовой продукт, получаемый из искусственно высушенной травы. Искусственная сушка травы на сушильных агрегатах позволяет почти полностью сохранить ее кормовое достоин-

ство. Травяную муку производят в течение всего вегетационного периода из молодых, хорошо облиственных растений бобовых, злаковых, а также бобово-злаковых травосмесей, богатых витаминами и протеином. Бобовые травы скашивают до наступления фазы полной бутонизации растений, а злаковые — в начале колошения. Травяную муку производят в рассыпном и гранулированном виде.

Травяная мука превосходит зерновые концентраты по полноценности белка, содержанию минеральных веществ, витаминов и других биологически важных элементов. Она содержит 16—23% протеина и 150—300 мг/кг каротина.

Влажность травяной муки должна быть 10—12%. Пересушивание ведет к увеличению потерь каротина.

Сочные корма. При промышленном ведении птицеводства использование сочных кормов в кормлении птицы ограничено. Наибольшее значение из них имеют картофель и сахарная свекла. В рационах птицы эти корма на 20% по питательности могут заменять зерно. Целесообразнее использование сухого картофеля и сухой свеклы.

В сухом картофеле содержится 10,5% сырого протеина, в сахарной свекле — до 7%.

Минеральные корма. Основными источниками минеральных веществ для птицы являются корма и частично — вода.

Для восполнения недостатка в рационе кальция используют мел, известняки, ракушечную крупу, травертины, сапропель. При недостатке кальция и фосфора применяют кормовой обесфторенный фосфат, дикальцийфосфат, трикальцийфосфат, костяную муку, фосфорин. В качестве источника натрия используют поваренную соль.

Мел (углекислый кальций) — белый аморфный порошок. Содержит 37% кальция. Для кормовых целей нельзя использовать строительный мел, так как в нем могут быть ядовитые примеси.

Известняки содержат 33% кальция. Известняковую муку следует изготавливать из чистых белых отложений. В них не должно быть мышьяка, а фтора должно содержаться не более 0,2%.

Ракушечную крупу приготавливают из раковин моллюсков. Содержание кальция в ней составляет 37—38%.

Травертины — осадок из воды некоторых лечеб-

ных минеральных источников. В них содержится около 40% кальция. Использование организмом кальция из травертинов более высокое, чем из мела.

Сапропель — озерный ил. Встречается в виде залежей на дне водоемов в Белоруссии, Прибалтике, Ленинградской, Калининской и других областях. Химический состав сапропеля зависит от места залегания.

Кормовой обесфторенный фосфат — аморфный порошок серого цвета, почти нерастворимый в воде. Получают его из фосфатов и апатитов. Состав обесфторенного фосфата зависит от исходного сырья. Обесфторенный фосфат Сумского суперфосфатного завода содержит 36% кальция и 16% фосфора, кормовой фосфат из фосфоритов Каратау — кальция не менее 28%, фосфора — не менее 12%.

Кормовой фосфат Егорьевских фосфоритов (Московская область) содержит кальция не менее 25%, фосфора — не менее 12%.

Содержание фтора в кормовых фосфатах не должно превышать 0,2%.

Дикальцийфосфат (кормовой преципитат) содержит кальция не более 22%, фосфора — не менее 16%, фтора — не более 0,2%.

Трикальцийфосфат содержит 32% кальция, 14% фосфора, до 0,2% фтора.

Костная мука содержит около 26% кальция, 14% фосфора, небольшое количество натрия, калия и почти все микроэлементы.

Фосфорин получают путем размола обезжиренных и обесклеенных костей, он содержит 14—15% фосфора и 32—35% кальция.

ЖИРЫ КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Основным источником энергии в кормосмесях для птицы являются зерновые корма. По энергетической ценности зерно можно разделить на две группы: с высоким (кукуруза, сорго, пшеница) и низким содержанием энергии (овес, ячмень).

Однако высокий уровень энергии в рационе нельзя обеспечить только за счет зерновых кормов. Поэтому современный высокоэнергетический рацион содержит

определенное количество жира (1—6%). Птица лучше использует растительные жиры и хуже — животные.

Насыщенные жирные кислоты, особенно пальмитиновая и стеариновая, всасываются плохо, а ненасыщенные жирные кислоты (олеиновая, линолевая) — легко. Ненасыщенные жирные кислоты повышают всасывание насыщенных кислот.

Так, пальмитиновая кислота всасывается лишь на 25%, но если смешать ее с олеиновой кислотой, то всасывание смеси значительно повышается.

Поэтому применение смеси растительных масел с животными жирами дает лучшие результаты, чем использование только животных жиров.

Цыплята, куры и индейки испытывают специфическую потребность в линолевой кислоте, которая способствует лучшему усвоению и остальных жирных кислот.

Поэтому в качестве энергетических источников предпочтительнее жиры, которые имеют высокое содержание линолевой кислоты.

Требования к качеству кормов

При организации кормления птицы следует учитывать качество кормов. Они должны соответствовать стандартам (ГОСТам). Питательные свойства кормов определяют на основании их химического анализа. В сочетании с органолептической оценкой это позволяет довольно полно охарактеризовать корм и установить пределы использования его в кормосмеси.

Основу рациона птицы, как уже было сказано, составляют зерновые корма.

Для контроля качества зерна надо знать его массу — массу 1 л зерна в граммах. По стандарту зерно делят на три категории: высоконатурное, средненатурное и низконатурное (табл. 6). Чем лучше качество зерна, тем выше его натура.

Для определения доброкачественности зерновых кормов в условиях производства пользуются и органолептическим способом. При органолептической оценке при-

Таблица 6

Натура некоторых зерновых кормов (г/л)

Категория зерна	Кукуруза	Ячмень	Овес	Рожь
Высоконатурное	Свыше 700	Свыше 605	Свыше 480	Свыше 715
Средненатурное	650—700	545—605	420—480	670—715
Низконатурное	650 и ниже	545 и ниже	420 и ниже	670 и ниже

нимают во внимание цвет, блеск, запах, вкус, кислотность, влажность, натуру, чистоту (засоренность), зараженность амбарными вредителями. По цвету определяют спелость и свежесть зерна, поврежденность его на корню морозом или засухой, загрязненность спорами головки, поражение плесневыми грибами, клопом-черепашкой, а также правильность хранения. Зерно, прихваченное на корню морозом, имеет белесоватый оттенок и сетчатую поверхность. Зерно, поврежденное морозом на ранних стадиях спелости,— потемневшее, щуплое.

При нарушении режима сушки зерно темнеет, ухудшаются его кормовые качества, снижается содержание крахмала.

Свежее доброкачественное зерно имеет гладкую глянецовую поверхность, естественный блеск и типичную для него окраску. При длительном хранении (более двух-трех лет) зерно становится матовым.

Доброкачественное зерно обладает свежим, слабо выраженным специфическим запахом. Появление на зерне темных пятен, потускнение цвета, приобретение затхлого запаха и горьковатого вкуса свидетельствуют о том, что зерно несвежее, продолжительное время хранится в неблагоприятных условиях. Показателем свежести зерна является кислотность, выраженная в градусах (1° кислотности соответствует 1 мл нормального раствора щелочи, израсходованной на нейтрализацию кислот из 100 г муки данного зерна). Кислотность 3,5—4,5°—это начало процесса порчи зерна; 9,5°—зерно испорченное, и следует соблюдать осторожность при его скармливании.

КОМБИКОРМА

Комбинированные корма (комбикорма) — это кормовые смеси из растительных и животных кормов, минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ. Изготавливаются они по научно обоснованным рецептам, предусматривающим необходимое сочетание ингредиентов, эффективное использование содержащихся в них питательных веществ и получение высокой продуктивности птицы при минимальных затратах кормов на единицу продукции.

Отдельные корма обычно не содержат все необходимые элементы питания, поэтому они неполноценны. При смешивании этих кормов в различных комбинациях и соотношениях получают полноценные кормовые смеси, или комбикорма.

Комбикорма играют исключительную роль в организации рационального кормления птицы. Практика показывает, что применение комбикормов в кормлении птицы позволяет получить более высокую продуктивность при экономном расходовании кормов.

В зависимости от назначения различают полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты и балансирующие кормовые добавки.

Полнорационные комбикорма содержат в определенном соотношении все необходимые питательные вещества, удовлетворяющие физиологические потребности птицы при высоком уровне обмена веществ.

Полнорационные комбикорма должны быть обогащены витаминами, микроэлементами, а также сбалансированы по незаменимым аминокислотам. Скармливают их без добавок других кормов.

Основные параметры питательности комбикормов для сельскохозяйственной птицы предусмотрены ГОСТом 18221—72 (табл. 7).

На основе этих данных разработаны рецепты полнорационных комбикормов.

Комбикорма-концентраты — это кормовые смеси с повышенным содержанием протеина, минеральных веществ и витаминов. Комбикорма-концентраты предназначены для восполнения недостатка питательных веществ в основной части рациона. Скармливают их в дополнение к местным кормам. В рецептах комбикормов-концентратов дают рекомендации, на фоне какого ос-

Основные показатели питательности и качества полнорационных комбикормов по ГОСТу 18221—72

Таблица 7

Показатель	Нормы и характеристика									
	для кур-несушек в возрасте (мес.)				для цыплят в возрасте 1—4 дн.	для молодняка в возрасте (дн.)			для бройлеров в возрасте (дн.)	
	6—10 (151—300 дн.)	11—14 (301—420 дн.)	15—18 (421—540 дн.)		5—30	31—90	91—150	5—30	31—56	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Соответствующие набору компонентов без признаков плесени и гнилостного запаха										
Внешний вид, цвет, запах	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Влажность (% , не более)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Крупность — остаток на сите (%) с отверстиями диаметром (мм):	Не менее 3,5	Не менее 3,5	Не менее 3,5	Не более 5	Не более 5	Не более 15	Не менее 3,5	Не более 15	Не более 15	Не более 15
3	Не более 5	Не более 5	Не более 5	Не допускается	Не допускается	Не более 15	Не более 5	Не более 15	Не допускается	Не допускается
5	1,13/270	1,13/270	1,05/250	1,21/290	1,17/280	1,09/260	1,05/250	1,21/290	1,21/290	1,21/290
Содержание обменной энергии (МДж/ккал в 100 г комбикорма, не менее)										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Содержание сырого протеина (% не менее)	17	16	14	18	20	17	13,5	21	19
Содержание сырой клетчатки (% не более)	5,5	6	6,5	3,5	5,5	5,5	7,0	5,5	5,5
Содержание кальция (%)	2,8—3,5	2,8—3,3	2,6—3,1	0,1—0,5	1—1,2	1—1,2	1—1,4	0,9—1,0	0,7—0,8
Содержание фосфора (%)	0,7—0,9	0,7—0,9	0,7—0,9	0,3—0,7	0,8—0,9	0,8—0,9	0,7—0,8	0,8—0,9	0,7—0,8
Содержание натрия (% не более)	0,40	0,40	0,40	0,25	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Содержание лизина (% не менее)	0,85	0,80	0,70	—	1,0	0,87	0,75	1,10	0,90
Содержание метионина и цистина (% не менее)	0,59	0,56	0,50	—	0,75	0,65	0,60	0,70	0,60
Наличие песка (% не более)	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3

Показатель	Нормы и характеристика					
	для уток взрослых	для утят в возрасте (дн.)		для гусей взрослых и ремонт- ного мо- лодняка	для гусят в возрасте (дн.)	
		1—20	21—55 (ремонтн.)		1—20	21—65
Соответствующие набору компонентов, без признаков плесени и гнилостного запаха						
Внешний вид, запах, цвет	13	13	13	13	13	13
Влажность (% не более)	Не менее 3,5	Не более 5	Не более 15	Не менее 3,5	Не более 5	Не более 15
Крупность—остаток на сите (%) с отвер- стиями диаметром (мм):	3	Не допу- скается	5	5	Не допу- скается	5
5 (не более)	1,11/265	1,15/275	1,24/295	1,05/250	1,17/280	1,15/275
Содержание обменной энергии в 100 г комбикорма, не менее (МДж/ккал)	16	18	16	14	20	18
Содержание сырого протеина (% не менее)	7	5	6	10	5,5	7
Содержание сырой клетчатки (% не более)	2,5	1,2	1,2	1,5	1,6	1,6
Содержание кальция (% не более)	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8
Содержание фосфора (% не более)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Содержание натрия (% не более)	0,64	1,0	0,75	0,65	1,0	0,9
Содержание лизина (% не менее)	0,52	0,70	0,60	0,53	0,77	0,70
Содержание метионина и цистина (% не менее)	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3
Наличие песка (% не более)						

Показатель	Нормы и характеристика			
	для взрослых индеек	для индюшат в возрасте (дн.)		
		1—60	61—120	125—180
Внешний вид, цвет, запах				
Влажность (% , не более)	13	13	13	13
Крупность—остаток на сите (%) с отверстиями диаметром (мм):	Не менее 3,5 5	Не более 5 Не допускается	Не более 15	Не менее 3,5 3
5 (не более)	1,09/260	1,17/280	1,19/285	1,13/270
Содержание обменной энергии (МДж/ккал в 100 г комбикорма, не менее)	16	28	22	14,5
Содержание сырого протеина (% , не менее)	7	5,5	5,5	7,0
Содержание сырой клетчатки (% , не более)	2,5	1,7	1,7	1,5
Содержание кальция (% , не более)	0,8	1,3	1,1	0,8
Содержание фосфора (% , не более)	0,4	0,6	0,4	0,4
Содержание натрия (% , не более)	0,8	1,5	1,17	0,77
Содержание лизина (% , не менее)	0,56	0,87	0,70	0,45
Содержание метионина и цистина (% , не менее)	0,5	0,3	0,3	0,3
Наличие песка (% , не более)				

Таблица 8
Основные показатели питательности и качества комбикормов - концентратов по ГОСТ 9266—70

Показатель	Нормы							
	для кур- несушек	для цыплят в возрасте 1—60 дн.	для молод- няка кур в возрасте 61—180 дн.	для индеек- несушек	для индюшат в возрасте 1—60 дн.	для индюшат в возрасте 61—180 дн.	для уток- несушек	для утят в возрасте 1—30 дн. 31—150 дн.
Соответствуют набору ингредиентов данного комбикорма без признаков плесени и гнилостного запаха								
Внешний вид, цвет, запах	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Влажность (%), не более	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Крупность—остаток на сите (%), не более с отверстиями диаметром (мм):	3,5 5	5 Не допускается	10	35 5	5 Не допускается	10	35 5	10 Не допускается
Содержание обменной энергии (МДж/ккал в 100 г комбикорма, не менее)	1,03/245	1,05/250	1,03/245	1,05/250	1,00/240	1,05/250	1,05/250	1,05/250
Содержание сырого протеина (%), не менее	19	24	18	20	32	22	18	22
Содержание сырой клетчатки (%), не более	7	5,5	7	7	5,5	7	8	6
Содержание песка (%), не более	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3
								0,4

новного рациона их следует скормливать. По питательности они рассчитаны так, чтобы в сочетании с зерном было обеспечено сбалансированное кормление птицы. Основные показатели питательности и качества комбикормов-концентратов представлены в таблице 8.

Рецептура комбикормов-концентратов для всех видов и возрастов птицы разработана отделом кормления ВНИТИП в соответствии с ГОСТом 9266—70.

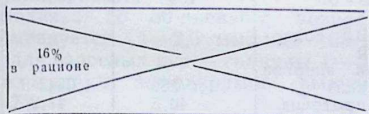
В зависимости от содержания протеина комбикорма-концентраты чаще всего скормливают в сочетании с зерном 1:1 или 2:1.

Для определения соотношения зерна и комбикорма-концентрата следует использовать квадрат Пирсона. Для этого надо начертить квадрат. В левом верхнем углу ставят содержание протеина в комбикорме-концентрате, в левом нижнем углу — содержание протеина в зерновом корме. В центре квадрата указывают содержание протеина, которое требуется по норме для данной птицы, затем производят вычитание по диагоналям квадрата и полученные цифры ставят в правые верхний и нижний углы соответственно. Эти цифры будут указывать, сколько частей зерна и комбикорма надо взять для получения желаемого уровня протеина в полнорационном комбикорме.

Пример. Если в комбикорме-концентрате содержится 19% сырого протеина, в зерне — 11%, а в рационе требуется 16%, то комбикорма-концентрата надо взять пять частей (16—11), что составит 62,5%, а зерна — три части (19—16), или 37,5%.

19% протеина в комбикорме-концентрате

5 частей



11% протеина в зерне

3 части

Балансирующие кормовые добавки представляют собой смесь кормов с высоким содержанием протеина, минеральных веществ и витаминов. Балансирующие добавки, в зависимости от состава, могут быть: белковые, белково-витаминные, белково-витаминно-минеральные (БВД). Они предназначены в качестве дополнений к основному рациону, составленному из местных

кормов. В зависимости от содержания протеина, витаминов и минеральных веществ на одну часть БВД добавляют две, три или четыре части зерновой дерти.

Отделом кормления ВНИТИП разработана рецептура БВД, рассчитанная на разбавление двумя-тремя видами размолотого зерна, травяной муки и минеральными кормами (табл. 9).

Таблица 9

Рецептура БВД для кур
и ремонтного молодняка (%)

Корма	Для кур в возрасте 8—14 мес.	Для молодняка в возрасте (дн.)	
		1—30	31—90
	БВД № 1	БВД № 2	БВД № 3
Шрот подсолнечниковый	36	42	22
Дрожжи гидролизные	18	16	20
Рыбная мука	24	22	14
Мясо-костная мука	—	—	8
Сухой обрат	—	3,4	—
Травяная мука	15	10	16
Отруби	—	—	10
Костная мука	2	—	1
Соль	1	—	1
Премикс (наполнитель отруби)	4(П 1—1)	3,3(П 2—1)	4(П 2—1)
Мел	—	3,3	4
Итого	100	100	100
В 100 г БВД содержится (%):			
обменной энергии (МДж/ккал)	1,0/239	1,03/245	0,91/218
сырого протеина	40,5	41,2	34,3
сырой клетчатки	9,6	9,1	8,6
кальция	3,1	3,4	3,9
фосфора	2,4	2,0	2,0
натрия	1,4	1,0	1,2
лизина (мг)	2450	2420	2040
метионина + цистина (мг)	1500	1561	1121
На 1 т БВД добавляют (кг):			
лизина	0,790	0,861	2,552
метионина	0,764	0,752	3,428

Требования к комбикормам

Готовый комбикорм должен быть однородным по внешнему виду, без признаков плесени. Комбикорма вырабатывают, в зависимости от назначения, мелкого, среднего и крупного помола. Степень размола определяют остатками на сите: мелкий (тонкий) размол — остаток на сите с отверстиями 5 мм не допускается; средний размол — остаток на сите с отверстиями 3 мм не более 12%, с отверстиями 5 мм не допускается; крупный размол — остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм не более 35%, остаток на сите с отверстиями 5 мм не более 5%.

Птица охотнее потребляет корма среднего и крупного помола. Для молодняка до 60 дней рекомендуются смеси со средним размолом зерновых, а после 60 дней и для взрослой птицы — со средним и крупным размолом. При использовании комбикорма с мелким размолом ингредиентов снижается потребление его птицей.

Комбикорма для птицы выпускаются в рассыпном и гранулированном виде. При использовании рассыпных комбикормов наблюдается значительная россыпь их, расслоение ингредиентов. Гранулирование позволяет улучшить вкусовые качества кормов, сделать их более удобными для хранения и транспортировки, а также предотвратить потери в виде муки и пыли. В гранулах лучше сохраняется сбалансированность комбикормов, особенно в отношении витаминов, микроэлементов и других добавок.

Для молодняка до 30-дневного возраста размер крупки рекомендуется 1—2,5 мм, до 60-дневного — 1—3,5 мм, а для взрослых кур — гранулы 1—5 мм.

Крупка из гранул комбикормов выпускается по ОСТу 8—6—73.

Для сохранения качества комбикормов необходимо соблюдать основные требования по их хранению. Нельзя допускать смешивания комбикормов, изготовленных по разным рецептам. Качество комбикормов должно соответствовать требованиям стандарта или техническим условиям.

Премиксы — обогатительные смеси, содержащие витамины, микроэлементы, антибиотики и другие биологически активные вещества. В качестве наполнителей

используют пшеничные отруби, кормовые дрожжи или муку из подсолнечникового и соевого шротов и др.

Чтобы обеспечить однородность смеси, ее производят ступенчатым смешиванием добавок с наполнителем в специальных смесителях.

В зависимости от назначения и состава премиксы могут быть витаминные, минеральные, витаминно-минеральные, витаминно-антибиотические и др.

Премиксы вводят в комбикорма в небольших количествах — 1—3% общей массы. Для птицы выпускаются в основном 1%-ные премиксы (10 кг на 1 т корма). Производство премиксов осуществляется по научно разработанным рецептам в соответствии с ОСТом 59—20—77 на специализированных заводах или комбикормовых предприятиях. Технология производства премиксов заключается в подготовке сырья, дозировании, смешивании с наполнителем, упаковке и маркировке готовой продукции.

Применение премиксов способствует повышению усвояемости питательных веществ комбикорма птицей, предотвращает нарушения обмена веществ и обеспечивает повышение продуктивности. В приложении 15 приводятся рецепты премиксов для кур, молодняка птицы и бройлеров.

РОЛЬ ВОДЫ ПРИ КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ

Для птицы не меньшее значение, чем корм, имеет вода. Тело птицы в зависимости от возраста состоит на 60—80%, а яйцо на 65% из воды. Потребность птицы в чистой питьевой воде определяется участием последней в процессах пищеварения и всасывания продуктов пищеварения, а также в деятельности различных биологических транспортных систем.

Потребление питьевой воды зависит от многих факторов: яйценоскости, возраста, массы птицы, температуры окружающей среды, а также от консистенции корма, системы водоснабжения и др. Организм птицы чутко реагирует на количество и качество потребляемой воды.

Ограничение питьевой воды ведет к прекращению

яйцекладки у несушек, а отсутствие воды в течение более чем двух суток приводит к гибели птицы.

В течение суток потребление воды курами достигает максимума сразу после заполнения кормушек кормом и за 3 ч до начала темноты. Отмечены значительные различия в потреблении воды курами в дни яйцекладки и овуляции. Во время овуляции расход воды увеличивается.

Птица потребляет воду в определенной пропорции к количеству принятого корма. Так, на 1 г потребленного корма куры потребляют воды 2 г, водоплавающая птица — до 3,7 г. Суточная потребность в воде также зависит от ряда факторов. Ориентировочно при температуре воздуха 12—16°С курица потребляет в сутки около 250—300 мл питьевой воды, утка (без водоема) — 600—750, индейка — 500—600, гусь — до 1000 мл.

Суточное потребление корма в зависимости от температурных условий может отклоняться от средней величины на 60%, а потребление воды — на 300%.

С повышением температуры окружающей среды потребление корма птицей понижается, а воды — повышается.

Критическим порогом, после которого дальнейшее повышение температуры неизбежно влечет за собой усиление потребления питьевой воды, является температура воздуха 21°. При этой температуре куры, индейки и другие виды сельскохозяйственной птицы потребляют в среднем 4 г питьевой воды на каждый 1 г потребляемого ими корма.

При повышении температуры окружающей среды до 32° потребление корма птицей понижается на 20%, а потребление воды возрастает в среднем на 100%.

На потребление воды влияет ее качество. Так, потребление воды снижается, если ее температура выше температуры окружающей среды.

Чтобы избежать стресса, вызванного высокой температурой, нужно давать несушкам сильно охлажденную воду. В зимнее же время, наоборот, во избежание снижения продуктивности следует давать несушкам подогретую воду, но не постоянно, так как это расслабляет мышцы и нарушает пищеварение.

Питьевая вода должна быть чистой, прозрачной, бесцветной, не иметь никакого запаха и привкуса. За

состоянием воды и приемом ее птицей надо следить постоянно. Молодняк и куры-несушки за сутки должны получать воды в 2 раза больше, чем сухого корма, а в жаркое время — в 3 раза.

Чрезмерное поение нежелательно, так как вызывает разжижение экскрементов.

При составлении рационов следует учитывать специфическое влияние отдельных кормов на потребление воды. Так, скормливание соевого шрота увеличивает потребление воды птицей на 25%, использование жиров — уменьшает.

ТИПЫ И СПОСОБЫ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ

Типы кормления в животноводстве определяются соотношением основных групп кормов в процентах по питательности. В основу берется соотношение между концентрированными и объемистыми кормами.

Типы кормления условно делятся на концентратный, полуконцентратный, малоконцентратный и объемистый.

Для сельскохозяйственной птицы приемлем только концентратный тип кормления.

В соответствии с принятым типом кормления разрабатывают структуру рациона. В зависимости от того, в каком виде получает птица корма, различают несколько способов кормления: сухой, влажный, комбинированный.

При сухом способе кормления птице дают только сухие комбикорма, рассыпные или гранулированные. Они могут быть полнорационными или рассчитанными на скормливание в сочетании с зерном.

При влажном способе кормления концентрированные корма увлажняют водой, сывороткой, обратом, мясным бульоном. Добавляют местные и сочные корма. Влажные мешанки в основном готовят на мелких фермах, когда целесообразно использовать добавочные корма местного производства.

При комбинированном способе кормления в рацион птицы включают сухой комбикорм, зерно и влажные мешанки. Сухой комбикорм находится в кормушках постоянно, влажные мешанки дают 1—2 раза в день, а зерно — на ночь.

Комбинированный способ кормления также позволяет использовать местные корма, но он трудоемкий. Каждый способ имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Преимущества сухого кормления, помимо повышения производительности труда, состоят в том, что оно устраняет скопление птицы, постоянно наблюдающееся при кормлении увлажненной смесью. Это обеспечивает более равномерное потребление корма и равномерность развития птицы.

Сухое кормление позволяет применить механизацию для раздачи комбикорма. Поэтому современное промышленное птицеводство базируется на сухом способе кормления. Важно, чтобы любой способ обеспечивал достаточное суточное потребление кормов.

Результаты зависят не столько от способа кормления, сколько от правильного применения его, от состава и вкусовых качеств рациона.

Подготовка кормов к скармливанию

При сухом способе кормления подготовка кормов к скармливанию заключается в измельчении. В основном это относится к зерновым. Твердая оболочка зерна при размоле разрушается, и питательные вещества становятся более доступными для переваривания.

Измельченное зерно хорошо смешивается с другими кормами. Степень измельчения зависит от вида и возраста птицы, которой предназначается корм.

Размол принято определять по трем степеням: крупный — размеры неразрушенных частиц 1,8—2,6 мм; средний — размеры частиц 1—1,7 и мелкий — размеры частиц 0,2—0,9 мм. При любой степени размола качество корма считается тем выше, чем меньше в нем мучнистой, пылевидной фракции. Значительная часть этой фракции теряется при раздаче, увеличивая расход корма. Кроме того, корм мелкого помола быстро проходит через пищеварительный тракт птицы и поэтому хуже используется организмом.

Для птицы желателен помол средней степени.

В хозяйствах, производящих собственные корма и применяющих комбинированный метод кормления,

подготовка кормов к скармливанию приобретает особенно важное значение.

Предварительная обработка кормов улучшает их вкусовые качества, в результате увеличивается потребление кормосмеси, что способствует повышению продуктивности птицы. Для повышения питательности кормов и обогащения их витаминами группы В производят дрожжевание мучных смесей и проращивание зерна. Дрожжевание следует производить в затемненном помещении при температуре не ниже 18—20° С. В подогретой до 30° С воде разводят свежие пекарские дрожжи из расчета 10—20 г на 1 кг мучной смеси. Затем в воду с разведенными дрожжами засыпают все количество корма, подлежащее дрожжеванию. Слой дрожжевой массы не должен превышать 30 см. На 1 кг мучной смеси берут 1,5 л воды. Хорошо размешанный дрожжеваемый корм оставляют на 6 ч, перемешивая каждые 2 ч.

Надо следить, чтобы температура дрожжеваемой массы была в пределах 20—27° С.

Если температура будет повышаться, ее следует снизить, добавив холодной воды.

Зерно, предназначенное для проращивания, засыпают в бочки или другие емкости и заливают водой. Через одни-двое суток оно становится пригодным для проращивания. С этой целью его рассыпают в ящики или специальные цементированные отсеки слоем 7—10 см. При появлении ростков проращивание заканчивается. Пророщенное зерно дают курам в количестве 30—40% суточной нормы зерновой части рациона. Особенно полезно скармливать пророщенное зерно племенной птице.

Корнеклубнеплоды перед скармливанием птице следует вымыть. Процесс мойки не должен быть длительным во избежание потери питательных веществ (крахмала, сахара и др.). Корнеклубнеплоды рекомендуется измельчать в крошку. В таком виде они хорошо смешиваются с другими кормами, улучшают их вкусовые качества и поедаемость.

Резать и измельчать корнеклубнеплоды нужно за 2—3 ч до скармливания, чтобы сократить потери питательных веществ с соком.

Дерть зернобобовых (гороха, вики, бобов и др.) целесообразно запаривать в течение 30—

40 мин. Это повышает использование белка корма. Если зерно поражено грибами или плесенью, проросло или подопрело, его необходимо запаривать или варить в течение 2—3 ч.

Дача такого корма (после охлаждения) не должна превышать половины всех концентратов, входящих в рацион. Такие корма лучше скормливать птице на откорме.

Нельзя подвергать варке или запариванию кормосмеси, обогащенные витаминами, микроэлементами и другими биологически активными веществами.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ

Птицу необходимо кормить по нормам. Количество питательных веществ, которое нужно дать на одну голову в день, называется кормовой нормой.

Кормовые нормы составляются с учетом живой массы, продуктивности, физиологического состояния и др.

Они разработаны для всех видов птицы — как для взрослой, так и для молодняка. Нормы определяются по таблицам (приложения 1, 8). На основании кормовых норм составляются рационы, т. е. определяется суточная дача кормов.

Современная оценка питательности рационов и нормирование питательных веществ для птицы осуществляются не на одну голову, а в расчете на 100 г сухой смеси кормов. При этом питательность кормовой смеси оценивается комплексно, по большому количеству показателей.

Фактическое же поступление в организм птицы питательных веществ регулируется суточным потреблением кормов. Поэтому в настоящее время составление рациона практически сводится к составлению рецептов комбикормов.

Составление рецепта комбикорма — это важное мероприятие в организации кормления птицы. Состав комбикорма оказывает огромное влияние на продуктивность птицы и инкубационные качества яиц.

При составлении рецептов комбикормов (кормосмесей) учитывают следующее:

1) кормосмесь должна полностью удовлетворять потребности птицы в питательных веществах;

2) корма, входящие в кормосмесь, должны быть взяты в количествах, не вызывающих вредного действия на организм птицы, поэтому нужно знать предельные нормы их дачи (приложение 11);

3) корма должны быть разнообразными; подбирать их следует так, чтобы кормосмесь в целом хорошо подалась птицей и благоприятно действовала на пищеварение. Для этого целесообразно придерживаться ориентировочной структуры комбикормов (приложение 16);

4) рецепт комбикорма нужно составлять исходя из имеющихся кормов. Комбикорм должен быть дешевым, так как от этого зависит стоимость производимой продукции.

Питательность комбикормов нормируют по следующим показателям: сырому протеину, обменной энергии, сырому жиру, сырой клетчатке, кальцию, фосфору, натрию и основным аминокислотам. Пользуясь нормами кормления сельскохозяйственной птицы, примерной структурой комбикормов для разных видов и возрастов птицы и таблицами питательности кормов, легко составить любой рецепт комбикорма.

Прежде чем начать составлять рецепт комбикорма, нужно установить норму потребности птицы в основных питательных веществах. Затем эту норму следует реализовать в кормах, т. е. определить, сколько и каких кормов надо дать птице. Для этого используется примерная структура комбикормов.

Далее нужно рассчитать питательность каждого корма, входящего в кормосмесь, пользуясь нормативными материалами ~~ссылка на таблицу~~.

Суммируя данные по отдельным ингредиентам, определяют питательность 100 г составленной кормосмеси. Она должна быть близкой к установленной по нормам потребности.

Если в составленной кормосмеси какого-нибудь питательного вещества окажется меньше или больше, то ее необходимо сбалансировать за счет увеличения одного и уменьшения другого ингредиента. Чем лучше сбалансированы питательные вещества в кормосмеси, тем полнее их использует птица.

При составлении рецепта комбикорма следует нормировать не только общее количество сырого протеина,

но и содержание отдельных аминокислот. Аминокислотный состав рациона рассчитывается также по таблицам (приложение 13).

Обычно в рационах недостает серосодержащих аминокислот — метионина и цистина. Их потребность определяется суммой метионина и цистина. Недостающее до нормы количество восполняется за счет добавления синтетического метионина.

Потребность в аминокислотах меняется в зависимости от уровня протеина в комбикорме. При повышении его содержания в комбикорме она существенно возрастает. Поэтому при изменении уровня протеина в кормосмеси необходимо делать соответствующие поправки к нормам. Эти нормы ориентировочные, и пока они не разработаны для разного уровня протеина, следует применять расчет.

Пример. Норма метионина и цистина для цыплят при содержании в корме 20% сырого протеина — 0,8% от воздушно-сухого комбикорма. Допустим, что в комбикорме не 20% сырого протеина, а 22%. Тогда норма этих аминокислот составит 0,88%:

$$\begin{array}{rcl} 20-0,8 & & \\ 22-x & x= & \frac{22 \cdot 0,8}{20} = 0,88. \end{array}$$

Если сырого протеина в комбикорме 18%, то норма метионина и цистина составит 0,72%:

$$\begin{array}{rcl} 20-0,8 & & \\ 18-x & x= & \frac{18 \cdot 0,8}{20} = 0,72. \end{array}$$

Предположим, что в 100 г комбикорма содержится по подсчету 462 мг метионина и 326 мг цистина, а в сумме — 788 мг. При содержании 22% сырого протеина до нормы (0,88%, или 880 мг) не хватает 92 мг на 100 г комбикорма, следовательно, на 1 т данного комбикорма нужно добавить 920 г синтетического метионина.

Так же рассчитывают добавки лизина в корм, если его не хватает до нормы.

Комбикорм необходимо обогащать витаминами и микроэлементами по существующим нормам (приложения 5 и 6).

Если в хозяйстве используются сочные или сырые корма, то расчет ведется в пересчете на их сухое вещество. Для этого можно использовать таблицу 10.

Нормируя кормление, следует иметь в виду, что все нормы являются ориентировочными. Поэтому необходимо следить за поедаемостью кормов птицей, ее общим состоянием и упитанностью.

Контроль за соответствием кормления потребностям

Количество сырых кормов,
эквивалентное 1 г воздушно-сухого корма

Сухие корма	Количество сырого корма, эквивалентное 1 г сухого корма	Сырые корма
Клеверная мука	4,4	Клевер молодой в фазе цветения
Люцерновая мука	3,1	Люцерна молодая в фазе цветения
Мука из молодой луговой травы	2,9	Луговая трава молодая
Картофель сухой	3,7	Картофель сырой
Свекла сахарная сухая	3,6	Свекла сахарная сырая
Тыква желтая сухая	10,6	Тыква желтая сырая
Морковь сухая	6,3	Морковь сырая
Рыбная мука	2,4	Рыба свежая
Мясо-костная мука	3,3	Мясо свежее
Кровяная мука	14,6	Кровь свежая
Обрат сухой	10,3	Обрат свежий
Творог сухой	2,0	Творог свежий
Дрожжи пекарские сухие	3,3	Дрожжи пекарские свежие
Яйца без скорлупы сухие	3,5	Яйца без скорлупы свежие

птицы осуществляют путем систематического взвешивания определенной части поголовья.

Объективную оценку соответствия примененных норм кормления потребностям птицы и правильности составления рационов можно дать только на основании данных об изменениях, происходящих в организме птицы под влиянием кормления.

Для этого проводят опыты по изучению переваримости отдельных питательных веществ — балансовые опыты. Они дают возможность судить об уровне использования организмом питательных веществ рациона.

Переваримость питательных веществ определяют по разности их содержания в принятом корме и выделенном кале. Процентное отношение переваренных питательных веществ к потребленным называют коэффициентом переваримости.

Переваримость кормов изменяется в зависимости от вида птицы, возраста, состава рациона, вкусовых качеств корма и др. Переваримость корма тесно связана

с его химическим составом. Наибольшее влияние на нее оказывает сырая клетчатка. Увеличение содержания сырой клетчатки в комбикорме приводит к уменьшению переваримости всего органического вещества.

Уровень кормления также оказывает влияние на переваримость корма. Увеличение количества поедаемого корма приводит к увеличению скорости прохождения кормовой массы через пищеварительный тракт. Следовательно, корм подвергается воздействию пищеварительных ферментов в течение более короткого периода, что может привести к снижению его переваримости.

Организуя кормление птицы, не следует забывать о гравии. Он необходим птице для лучшего перетирания корма в мускульном желудке. Без гравия корма хуже используются.

Чтобы не нарушать сбалансированности питательных веществ, в состав комбикорма гравий не включают. Его следует давать птице отдельно. Так, курам гравий дают раз в неделю, посыпая его поверх корма из расчета 1 кг на 100 голов.

Глава V

Кормление яичных кур

КОРМЛЕНИЕ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

По уровню основных питательных веществ (протеину, аминокислотам, энергии и минеральным веществам) кормление кур родительского стада практически не отличается от кормления промышленных кур (табл. 11, 12, 13).

Однако рацион кур родительского стада должен состоять из наиболее свежих и доброкачественных компонентов, без признаков плесени зерновых и других кормов. Особенно это относится к желтой кукурузе, качество и полноценность которой снижается прямо пропорционально сроку ее хранения. Так, например, считают, что кукуруза до шести месяцев хранения является хорошим источником энергии для птицы любого вида и возраста и может быть монокультурой в рационе. Высокое содержание обменной энергии в кукурузе объясняется наличием большого количества жира в зародыше зерна. Однако жир даже в условиях нормального хранения зерна быстро подвергается окислению, в результате которого образуются перекиси, разрушающие витамины, не только имеющиеся в масле зародыша, но и находящиеся в составе комбикорма. Поэтому зерна кукурузы после шести месяцев хранения должно быть в рационе племенной птицы не более чем 25—30%. Вредное действие зерна кукурузы длительных сроков хранения может быть нейтрализовано введением сантохина (150—200 г на 1 т комбикорма) или других антиоксидантов. По аналогичной причине ограничивается введение в рационы племенной птицы некачественных кормовых жиров с кислотным числом выше 10°. При необходимости же ввести в рацион кормовой жир его следует предварительно смешать с растительным маслом в сочетании 1:1 или 2:1 и стаби-

Таблица 11

Примерные нормы питательных веществ для молодняка и кур яичных пород при сухом способе кормления

Возрастная группа	В 100 г комбикорма содержится (%)				
	обменной энергии, МДж—ккал	сырого протеина	кальция	фосфора	натрия
Молодняк кур при трех периодах смены рационов от 1 до 140—150 дней					
Цыплята в возрасте (дн.):					
1—30	1,17—1,21	280	20	1—1,2	0,8 0,3
31—90	1,09—1,13	260—270	17,5	1—1,2	0,8 0,3
Молодняк в возрасте 91—150 дн.	1,05—1,09	250—260	13,5	1,2—1,3	0,8 0,4
Молодняк кур при двух периодах смены рационов от 1 до 140—150 дней					
Цыплята в возрасте 1—60 дн.	1,17	280	20	1,0	0,8 0,3
Молодняк в возрасте 61—150 дн.	1,05	250	14	1,2	0,7 0,4
Куры-несушки					
Клеточного содержания	1,13—1,15	270—275	17	3,1—3,3	0,8 0,4
Напольного содержания	1,13—1,17	270—280	16	2,8—3,0	0,8 0,4
Куры-несушки при фазовом кормлении					
I фаза продуктивности (150—300 дн.)	1,13—1,15	270—275	17	3,1—3,3	0,8 0,4
II фаза продуктивности (301—420 дн.)	1,11—1,13	265—270	16	3,0—3,1	0,8 0,4
III фаза продуктивности (421—510 дн.)	1,05—1,07	250—255	14	2,8—3,0	0,8 0,4

лизировать сантохином в указанном выше количестве.

Протеиновая часть рациона племенных кур должна быть представлена белком животного и растительного происхождения. При этом животный протеин должен быть высокого качества (рыбная мука) и не превышать

Таблица 12

Ориентировочная потребность яичных кур-несушек в обменной энергии и других питательных веществах (на голову в сутки), г

Яйценоскость (%)	Обменная энергия		Сырой протеин	Кальций	Фосфор	Натрий
	МДж	ккал				
71—80 и выше	1,30—1,38	310—330	19,5—20,5	3,6—4,5	0,9—1,2	0,4—0,5
70—61	1,27—1,30	300—310	18,5—19,5	3,3—4,0	0,8—1,0	0,4—0,5
60 и ниже	1,21—1,26	290—300	16,0—18,5	3,1—3,5	0,7—0,9	0,4—0,5

Таблица 13

Ориентировочная потребность молодняка яичных кур в обменной энергии и других питательных веществах (на голову в сутки), г

Возраст птицы (дн.)	Живая масса молодняка на конец периода (г)	Обменная энергия		Сырой протеин	Кальций	Фосфор	Натрий
		МДж	ккал				
1—5	58	0,07	17	1,2	0,07	0,05	0,02
6—10	75	0,12	28	2,0	0,11	0,08	0,03
11—20	150	0,23	56	4,0	0,22	0,16	0,06
21—30	300	0,35	84	6,0	0,33	0,24	0,09
31—40	417	0,49	117	7,9	0,49	0,36	0,18
41—50	530	0,60	143	9,6	0,60	0,44	0,22
51—60	650	0,71	169	11,4	0,70	0,52	0,26
61—70	760	0,76	182	12,2	0,77	0,56	0,28
71—80	880	0,82	195	13,1	0,82	0,60	0,30
81—90	1000	0,87	208	14,0	0,88	0,64	0,32
91—100	1100	0,94	225	12,2	1,08	0,63	0,36
101—110	1200	1,05	250	13,5	1,20	0,70	0,40
111—120	1300	1,11	262	14,2	1,26	0,73	0,42
121—150	1600	1,15	275	14,85	1,32	0,77	0,44

20—25% общего количества протеина рациона. Как правило, протеин животного происхождения вводится целью балансирования в рационе незаменимых аминокислот — лизина, метионина и цистина. Повышенные

количества животного белка снижают инкубационные качества яиц.

Недостающее количество аминокислот добавляют в виде синтетических препаратов до требуемой нормы (табл. 14).

Минеральная часть рациона племенных кур обеспечивается за счет введения одного, а чаще двух источников кальция (ракушка, мел, известняк), источника фосфора (кормовые фосфаты, костная мука) и натрия в виде поваренной соли. Из перечисленных выше источников кальция не следует вводить в рационы один мел, так как при этом снижается потребление корма ввиду высокой его гигроскопичности, а вслед за этим снижается и продуктивность.

В последнее время установлено, что выведение из состава рациона 50—57% кальция и скормливание его отдельно во вторую половину дня с 14—15 ч способствует повышению качества скорлупы яиц, снижает затраты корма на продукцию.

В минеральном питании яичных кур-несушек важно выдержать соотношение кальция и фосфора, которое должно быть не ниже 3—3,5:1. В условиях летних температур это отношение может достигать 5:1 за счет увеличения уровня кальция. Уровень общего фосфора в любых случаях не должен превышать 0,8% рациона, а доступного — 0,55—0,60%.

Количество натрия в рационе следует поддерживать в пределах 0,4% и при необходимости восполнять его недостаток за счет поваренной соли тонкого помола или ее насыщенного раствора.

Микроэлементы необходимо вводить в комбикорм в полном объеме в виде тщательно приготовленного с наполнителем премикса.

По содержанию витаминов рацион племенной птицы значительно отличается от рациона промышленных кур (приложение 5). Кроме этого, рационы племенных кур содержат повышенное количество (6—8% и более) высококачественной травяной муки, имеющей в своем составе, наряду с богатым набором естественных витаминов, неизвестные положительные факторы, влияющие на выводимость, жизнеспособность и рост цыплят, продуктивность взрослой птицы.

Эту категорию биологически активных веществ, очевидно, следует отнести к разряду еще не раскрытых

Таблица 14

Нормы аминокислот для яичных кур
(% к полнорационному комбикорму)

Вид птицы	Сырой про- теин (%)	Лизин	Метионин	Цистин	Триптофан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолейцин	Фенилаланин	Тирозин	Треонин	Валин	Глутамин
Куры-несушки	17	0,80	0,32	0,28	0,17	0,90	0,18	1,30	0,66	0,54	0,40	0,45	0,64	0,79
То же	16	0,75	0,30	0,27	0,16	0,85	0,17	1,28	0,62	0,51	0,37	0,43	0,60	0,74
" "	14	0,60	0,26	0,21	0,14	0,74	0,15	1,12	0,54	0,45	0,33	0,37	0,53	0,65
Молодняк кур в возрасте (дн.):														
1—30	20	1,0	0,45	0,30	0,20	1,10	0,35	1,30	0,70	0,63	0,57	0,70	0,80	1,00
31—90	17,5	0,87	0,39	0,26	0,18	0,96	0,31	1,13	0,61	0,55	0,50	0,61	0,70	0,87
91—150	13,5	0,67	0,30	0,20	0,14	0,74	0,24	0,88	0,47	0,43	0,38	0,47	0,54	0,68

наукой витаминов. Они находятся в ограниченном наборе кормов: в свежей зелени и муке, приготовленной из молодых растений; в животных кормах и отходах молочного производства; в свежей рыбе и рыбном соке; в свежей и высушенной барде, полученной при производстве ацетона и спирта. Как видно из приведенных примеров, самым доступным и технологичным источником неидентифицированных факторов является травяная мука. Наиболее богата ими мука бобовых трав, приготовленная из растений в ранней фазе вегетации — в начале бутонизации. Такая мука содержит 17—21% сырого протеина, 20—24% сырой клетчатки и 250—300 мкг каротиноидов в 1 г продукта. Чтобы удовлетворить потребность племенных кур в витамине А и незаменимых положительных факторах, достаточно в их рационе 5 г высококачественной травяной муки. Однако низкое качество травяной муки, вводимой в рацион, нельзя компенсировать количеством. Это приводит к нежелательному увеличению содержания клетчатки, снижению питательности рациона и, в конечном счете, к снижению продуктивности птицы. При этом не повышаются инкубационные качества яиц из-за низкого содержания биологически активных веществ в такой муке.

Особое место в кормлении племенных кур занимают антиоксиданты. Они стабилизируют витамины и жир корма, предупреждая излишние их потери. При этом синтетические антиоксиданты оказывают сберегающее действие на витамин Е, являющийся природным антиокислителем и выполняющий важные функции в процессах воспроизводства.

Полноценность кормления племенных кур контролируется в определенные возрастные периоды зоотехническими показателями (живая масса, интенсивность яйцекладки, истинное потребление кормов и питательных веществ на голову в сутки) и соответствием их стандарту, характерному для данной линии, кросса.

Особую роль в кормлении племенных кур играет витаминное питание. Можно без преувеличения сказать, что от рационов, сбалансированных по обменной энергии, сырому протеину и минеральным веществам, не будет получено хорошего эффекта, если они не обеспечены надлежащим количеством витаминов.

Контролируемым показателем витаминной обеспеченности рациона кур является содержание витаминов

в инкубационных яйцах. Хорошие инкубационные яйца содержат 6—8 мкг витамина А, 15—20 мкг каротиноидов, 2—4 мг витамина Е в 1 г желтка, 4 мкг витамина В₂ в 1 г белка. Нарушения в кормлении можно обнаружить только после инкубации партии яиц и изучения картины патологоанатомических изменений у замерших эмбрионов и задохликов. Для них характерно отставание эмбрионов в росте, искривление конечностей, отеки кожи, появление «попугаева» клюва, недоразвитого «курчавого» оперения, отложения солей в почках и др.

В зависимости от уровня и полноценности кормления кур родительского стада выводимость и качество суточного молодняка будут различными.

Так, при полноценном кормлении несушек выводимость от числа оплодотворенных яиц достигает 95—97% и более, а сохранение цыплят в первые десять дней жизни находится на уровне 97—99%.

При недостаточно полноценном кормлении племенной птицы выводимость не превышает 85—90%, качество цыплят при выводе плохое, значительная часть при приеме выбраковывается, а принятый на выращивание молодняк имеет, тем не менее, повышенный отход в первые десять дней жизни. Сохранение его за это время не превышает 85—90%.

При посредственном уровне кормления (недостаток синтетических витаминов, плохое качество травяной муки, вводимой в рацион) в стаде страдают самые высокопродуктивные особи. Имея высокую интенсивность яйценоскости, они не могут отложить необходимое количество питательных веществ в яйцо, в сравнении с менее продуктивными курами. Поэтому, как правило, наиболее биологически полноценными будут яйца от низкопродуктивной птицы. Если принять во внимание, что в любом стаде имеются особи с относительно высокой (В), средней (С) и низкой (Н) продуктивностью, то при посредственном уровне питания кур можно наблюдать следующую картину результатов инкубации яиц, взятых в равном количестве из стада от каждой указанной категории (табл. 15).

Из представленной таблицы видно, что при посредственном уровне кормления родительского стада в процессе инкубации яиц в постэмбриональный период наибольшие потери эмбрионов и молодняка, при прочих

Характеристика показателей инкубации и результатов выращивания молодняка, выведенного из яиц кур родительского стада при посредственном уровне кормления

Наименование показателей	Относительные показатели кур разной продуктивности		
	В (высокая)	С (средняя)	Н (низкая)
Количество питательных и биологически активных веществ, отложенных в яйце	×	×	×
Количество замерших и задохликов в процессе инкубации	×	×	×
Количество кондиционных цыплят при выводе	×	×	×
Количество непригодных к выращиванию	×	×	×
Количество павших и выбракованных в первые 7—10 дней жизни цыплят	×	×	×
Сохранение молодняка за весь период выращивания (1—150 дн.)	×	×	×
Выход молодок	×	×	×

равных условиях, наблюдаются среди потомства высокопродуктивных кур и меньше — среди потомства низкопродуктивных особей.

В промышленных хозяйствах с замкнутым циклом производства неоднократное повторение подобной картины (в течение четырех-пяти лет подряд) неминуемо приводит к деградации племенных качеств как родительского стада кур, так и промышленных несушек. Следовательно, кормление племенных кур, а также молодняка первого периода выращивания (1—30 дней) должно быть полноценным.

КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА

Кормление цыплят в первые дни жизни осуществляют в зависимости от их состояния и качества при выводе.

В производственных условиях суточных цыплят оце-

нивают через 12—18 ч после вылупления по комплексу признаков: живой массе, подвижности, размеру живота и остаточного желтка; состоянию пуха и оперения крыльев; состоянию ног, клюва, глаз, пуповины, клоаки. Дополняющим фактором является однородность молодняка в партии.

По состоянию внешних экстерьерных признаков цыплят подразделяют на кондиционных, пригодных для выращивания, и непригодных к выращиванию. Помимо кондиционные цыплята делятся на две группы. Хорошей группы характеризуются хорошей реакцией на звук — постукивание; упругим животом, розовая чистая клоака, блестящий пух; ноги и клюв крепкие, блестящие. Живая масса цып-

лят первой группы несколько меньше, чем второй, имеют незначительные отклонения от норм. К этой группе относятся еще «непросиженные», поздно вылупившиеся цыплята.

Слабые, непригодные к выращиванию цыплята, за исключением калек, имеют признаки, указывающие на их низкую жизнеспособность при выращивании: отвислый или поджатый живот; слипшийся пух плохо пигментирован и неравномерно распределен по корпусу; они нетвердо стоят на ногах; глаза тусклые, прикрыты веками; крылья обвислые. Цыплята плохо реагируют на звук.

При хорошем качестве цыплят применяют рационы высокой питательности с уровнем сырого протеина 20—21% и 1,17—1,24 МДж (280—295 ккал) обменной энергии. Они активно потребляют корм, быстро прибавляют в массу, хорошо сохраняются.

Плохой вывод цыплят характеризуется неоднородностью молодняка, в стаде имеются сильные и слабые особи, с разной активностью потребляющие корм. Если такому молодняку давать рацион высокой питательности, можно наблюдать следующую картину: крепкие подвижные цыплята дружно берутся за корм и хорошо прибавляют в живой массе, а наиболее слабые плохо поедают корм, страдают поносом, отстают в росте. Среди последней категории цыплят наблюдается большой отход, причиной которого, как правило, являются подагрический нефрит и авитаминозы. Очевидно, перво-

причиной отхода цыплят следует считать недостаточность витаминов в рационе маточного стада, вследствие чего рождаются цыплята со слабо развитыми ферментными системами, не способными к нормальной утилизации питательных веществ рациона и в частности протеина. При этом в процессе обмена белок расщепляется на составные части, но не используется полностью, организм наводняется продуктами распада, в результате которого наступает аутоинтоксикация, приводящая к гибели организма.

Чтобы избежать повышенного отхода цыплят слабых партий вывода, в практике применяют так называемые щадящие диеты с низким уровнем протеина (13—14%), белковая часть которых состоит в основном из молочных продуктов — сухого обрат, свежего творога, простокваши.

Щадящую диету применяют в течение одной-двух недель, после чего цыплят переводят на рационы с высокой питательностью, содержащие 20—21% сырого протеина.

В обычных условиях в первые четыре дня жизни цыплятам скармливают специальный (нулевой) рацион, в состав которого входят корма с наибольшим количеством легко растворимых и легко перевариваемых питательных веществ. Нулевой рацион не должен содержать добавок минеральных веществ — мела, ракушки, костной муки.

Примерный состав нулевого рациона следующий (%):

- а) кукуруза — 50, пшеница — 14, ячменная (овсяная) крупа — 10, шрот соевый — 14, обрат сухой — 12;
- б) кукуруза — 40, пшеница — 40, шрот соевый — 10—15, сухой обрат — 5—10.

Кормовые компоненты нулевого рациона должны быть крупного помола в виде крупы с размером частиц 1—2 мм.

При отсутствии нулевого рациона суточным цыплятам можно скармливать комбикорм, предназначенный для птицы в возрасте 5—30 дней. Предпочтительно при этом иметь комбикорм в виде крошки гранул с величиной частиц 1—2 мм, который цыплята потребляют с большей охотой, чем рассыпной.

В дальнейшем для кормления молодняка яичного направления можно использовать одну из следующих

схем (двух- и трехпериодную) смены рационов в процессе выращивания от 1 до 150 дней (табл. 16).

Таблица 16

Схемы и нормы кормления ремонтного молодняка
яичных кур

Питательные вещества рациона (%)	Два периода		Три периода		
	Возраст (дн.)				
	1—60	61—150	1—30	31—90	91—150
Обменная энергия в 100 г:					
МДж	1,17	1,09—1,05	1,17	1,09	1,05
ккал	280	260—250	280	260	250
Сырой протеин	20,0	14,0	20	17,5	13,5
Кальций	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2
Фосфор	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7
Натрий	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4
Лизин	1,0	0,7	1,0	0,87	0,67
Метионин + цистин	0,75	0,53	0,75	0,65	0,50

Рационы заключительного периода выращивания птицы в возрасте 91—150 дней могут иметь повышенное содержание клетчатки—до 7—7,5% за счет введения таких ингредиентов, как отруби пшеничные, ржаные, рисовые—8—10% и витаминная травяная мука—6—10% (табл. 17).

Для контроля за эффективностью применения рекомендуемых схем и норм кормления необходимо проводить взвешивание цыплят (методом случайной выборки) в определенные возрастные периоды—1, 30, 60, 90, 120 и 150 дней—и сопоставлять фактическую живую массу со стандартом, характерным для данной линии, кросса в определенный возрастной период (табл. 18).

Принято считать, что если в первую половину выращивания к 60 дням молодняк достигает живой массы, соответствующей стандарту данной линии (кросса), то во взрослом состоянии от него можно ожидать максимального проявления генетических способностей по продуктивности.

Для достижения необходимой живой массы цыплят

Таблица 17

Рецепты полнорационных комбикормов
для молодняка кур яичных линий
(ВНИТИП)

Компоненты (%)	Возраст (дн.)			
	1—4	5—30	31—90	91—150
1	2	3	4	5
Кукуруза	50	20	—	—
Пшеница	16	50	43,6	39
Ячмень	8*	—	30,0	30,0
Просо	—	—	—	10
Отруби пшеничные	—	—	4	5
Шрот подсолнечниковый	14**	13,5	6	—
Дрожжи гидролизные	—	5	5	3,4
Рыбная мука (59,4%)	—	6,5	3,5	—
Мясо-костная мука	—	—	2	3,5
Обрат сухой	12	1	—	—
Травяная мука	—	3	4	6
Мел	—	1	1,4	1,6
Костная мука	—	—	0,2	1,0
Соль	—	—	0,3	0,5
Итого	100	100	100	100
В 100 г комбикорма со- держится (г):				
обменной энергии:				
МДж	1,33	1,20	1,10	1,08
ккал	317	287	263,7	257,1
сырого протеина	18	20,3	17,4	13,7
сырого жира	2,61	2,1	2,2	2,6
сырой клетчатки	2,65	5,0	5,5	5,9
кальция	0,25	1,05	1,13	1,20
фосфора	0,45	0,89	0,81	0,72
натрия	0,17	0,38	0,38	0,33
лизина — без добав- ки (мг)	992	987	821	567
метионина + цистина (мг)	582	741	582	432
На 1 т комбикорма до- бавляется (г):				
витаминов:				
А стабилизир. (млн. ИЕ)	10	10	10	7
D ₃ стабилизир. (млн. ИЕ)	1	1	1	1
Е (тыс. ИЕ)	10	10	10	—
К	2	2	2	1

1	2	3	4	5
B ₁	—	1,5	1,5	—
B ₂	4	3	3	2
B ₃	10	15	15	10
B ₄ (70%)	—	1000	1000	1000
B ₅	20	30	30	20
B ₆	5	3	3	3
B ₁₂ (мг)	12	25	25	25
B _c	—	0,5	0,5	—
C	—	50	50	—
лизина	—	300	700	1900
метионина	—	400	850	1970
антиоксиданта	—	150	150	150
кокцидиостатиков (ам- пролиум, зоален)	—	125	—	—
марганца сернокис- лого	—	220	220	220
железа сернокислого	—	125	125	125
цинка	—	220	220	220
меди	—	14	14	14
йодистого калия	—	1,3	1,3	1,3

* Ячменная мука сеяная (без пленок).

** Шрот соевый.

Таблица 18

Ориентировочная стандартная масса курочек
яичного направления продуктивности (г)

Возраст (дн.)	Линии и кроссы					
	кросс 188				Заслав- ский	Старт 13
	А	В	С	АВС		
1	38—41	36—39	37—40	38—41	41—43	39
30	293	286	310	325	230	273
60	635	624	640	640	620	700
90	1015	972	1025	1100	1090	1100
120	1230	1150	1252	1350	1330	1300
150	1550	1500	1590	1590	1600	1500

к 60-дневному возрасту допускается продление использо-
вания предшествующего, наиболее питательного ра-
циона на 10—15 дней.

Как превышение стандартной живой массы, так и

недостаточная живая масса к началу яйцекладки нежелательны. Первое нежелательно потому, что затрачивается излишнее количество корма на выращивание, а с течением времени изменяется и фенотип птицы в сторону повышения ее живой массы, которая требует повышенных затрат на поддерживающее кормление. Второе более опасно, так как недостаточной живой массе, как правило, сопутствует недоразвитость, невысокая жизнеспособность, низкая продуктивность.

Особое внимание следует уделять кормлению молодок в переходный период, когда они начинают нестись. Рацион с относительно низкой питательностью — 13,5—14% сырого протеина, 1,06—1,09 МДж (250—260 ккал) обменной энергии, 1—1,2% кальция, 0,7% фосфора — не в состоянии обеспечить бурно нарастающую яйценоскость и продолжающееся увеличение живой массы. Кормление в этот период осуществляется следующим образом. С наступлением в стаде 10—15%-ной яйцекладки молодок постепенно переводят на рацион взрослого стада первого периода яйцекладки, питательность которого значительно более высокая — 17% сырого протеина, 1,13 МДж (270 ккал) обменной энергии. В первую неделю заменяют 25% рациона молодок рационом взрослых кур, во вторую — 50%, в третью — 75% и с четвертой недели их полностью переводят на кормление рационом кур первого периода яйцекладки. Однако на этот рацион кур следует перевести полностью с наступлением 35—50%-ной яйцекладки по стаду независимо от возраста птицы.

В практике промышленного птицеводства бывает технологически невозможным применение постепенного перевода молодок на рационы взрослого стада, перевод осуществляют резко, путем замены одного комбикорма другим. Это вызывает стресс кормового характера, сопровождаемый нарушениями обмена и недостаточным использованием питательных веществ рациона, что внешне протекает незаметно.

Кратковременное (в течение недели) применение смеси рационов заключительного периода выращивания и куриного рациона начала яйцекладки в соотношении 1:1 окажет лучшее физиологическое действие, чем резкий переход от 13,5 к 17% сырого протеина.

В последнее время как наука, так и практика уделяют повышенное внимание ограниченному кормлению

птицы, которое является наиболее простым и эффективным методом экономии корма и удешевления продукции. Одновременно оно является мощным фактором воздействия на организм птицы для адаптации его к новому, более строгому режиму кормления в целях повышения использования питательных веществ корма.

Ограниченное кормление предупреждает чрезмерное увеличение живой массы, повышает устойчивость организма к отрицательным воздействиям окружающей среды.

Как правило, ограниченное кормление молодняка яичных кур применяют с 60-дневного возраста до 120—150 дней, а иногда ограничивают в корме и взрослых кур. Наиболее известны два способа ограничения птицы в питательных веществах — количественный и качественный. Каждый из них объединяет различные приемы, связанные с ограничением птицы в отдельных питательных веществах или в общей их сумме.

Программы количественного ограничения основаны на уменьшении дачи корма по массе в сравнении со свободным его потреблением.

При качественном ограничении для птицы устанавливают рацион с дефицитом отдельных питательных веществ — аминокислот, протеина, энергии.

Представляет большой интерес изучение влияния продолжительности ограничения на рост молодняка и последующую яйценоскость взрослой птицы. Подобные исследования особенно необходимы в связи с практикуемым теперь переводом молодняка яичных пород в стадо кур-несушек со 150-дневного возраста.

Для птицеводческих хозяйств нашей страны наиболее приемлемы программы количественного ограничения потребления корма птицей. Преимущество такого способа в том, что при нем можно более точно нормировать питание молодняка в период выращивания.

Уже сейчас в практике широко применяется такой прием количественного ограничения, как лишение корма птицы в течение одного-двух дней в неделю.

В экспериментальном хозяйстве Западно-Сибирской зональной опытной станции по птицеводству изучали влияние различных приемов количественного ограничения кормления на рост молодняка и последующую продуктивность кур яичных линий.

Опыты проводили на птице линии С кросса 288 с

с 61- до 150-дневного возраста в условиях клеточного содержания, а затем на курах-несушках до 500 дней жизни. До 60 дней цыплят кормили по нормам ВНИТИП (1976) вволю, затем методом случайной выборки из этого поголовья было сформировано восемь опытных групп по 220 голов в каждой. Молодки первой (контрольной) и второй групп получали комбикорм вволю, молодки остальных шести групп — в соответствии со схемой опыта, представленной в таблице 19.

Повышенное содержание питательных веществ в рационе молодок второй группы в заключительный период выращивания (91—150 дней) было принято для сравнения рекомендуемых ВНИТИП норм кормления (1976) молодняка кросса 288 с нормами, применяемыми на некоторых птицефабриках.

В таблице 20 приводятся состав и питательность использовавшихся в опыте комбикормов. Кормосмеси обогащали витаминами, микроэлементами, аминокислотами по нормам ВНИТИП (1976). Условия содержания птицы (воздухообмен, температурный режим, освещенность, фронт кормления и поения) были одинаковыми во всех группах.

До 120-дневного возраста молодок выращивали в батареях Р-15, затем в батареях КБН. В возрасте 150 дней каждая группа была разделена на три или на две подгруппы по 40 голов в каждой. Подгруппа А со 151 до 500 дней получала вволю корм по рациону для взрослых кур; подгруппа Б была ограничена в корме на 10% после пика яйцекладки (с 300-дневного возраста); подгруппа В со 151 до 300 дней получала его меньше на 5%, затем с 301 до 500 дней — на 10%. Рацион взрослых кур после 150 дней по составу и питательности был таким же (за исключением уровня кальция и фосфора), как и указанный в таблице для молодок 121—150-дневного возраста третьей, пятой и седьмой групп. Схема опыта на взрослых курах показана в таблице 21.

Результаты исследований приведены в таблицах 22 и 23. Они свидетельствуют, что наибольшую живую массу с 60 до 150 дней имели молодки первой и второй групп, потреблявшие комбикорм вволю. Их масса в отдельные возрастные периоды была на 11,5—37,8% выше, чем молодок третьей, четвертой, пятой и шестой групп. Применение в заключительный период выращивания (91—150 дней) рационов с повышенной питательностью (вто-

Таблица 19

опыта

Группа молодняка	Режим кормления	Возраст цыплят (дн.)							
		60—90		91—120		91—150		121—150	
		сырой про- теин (%)	обменная энергия (МДж/ккал)	сырой про- теин (%)	обменная энергия (МДж/ккал)	сырой про- теин (%)	обменная энергия (МДж/ккал)	сырой про- теин (%)	обменная энергия (МДж/ккал)
1-я (контроль)	Вволю	17,5	1,09/260			13,5	1,05/250		
2-я	Ограничение массы корма на 20%: до 120 дней жи- зни	17,5	1,13/270			16,0	1,13/270		
3-я									
4-я	до 150 дней жи- зни	17,5	1,09/260	13,5	1,05/250			17,0	1,13/270
	Ограничение массы корма на 30%: до 120 дней жи- зни	17,5	1,09/260			13,5	1,05/250		
5-я	до 150 дней жи- зни	17,5	1,09/260	13,5	1,05/250			17,0	1,13/270
6-я	Лишение корма каж- дый седьмой день недели:	17,5	1,09/260			13,5	1,05/250		
	до 120 дней жи- зни	17,5	1,09/260	13,5	1,05/250			17,0	1,13/270
7-я	до 150 дней жи- зни	17,5	1,09/260			13,5	1,05/250		
8-я		17,5	1,09/260						

Таблица 20

Состав и питательность опытных комбикормов

Компоненты рациона (%)	Возраст птицы (дн.)					
	61—90		91—120	91—150		121—150
	Группы					
	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8-я	2-я	3, 5, 7-я	1, 4, 6, 8-я	2-я	3, 5, 7-я и куры 1—8-й
Пшеница	25,5	25,5	22,45	22,45	25,5	30,0
Ячмень	38,3	30,0	50,0	50,0	31,0	20,0
Кукуруза	5,0	13,0	5,0	5,0	18,0	15,0
Шрот соевый	10,0	10,0	3,0	3,0	5,0	10,0
Рыбная мука	4,0	4,0	2,5	2,5	4,0	6,9
Мясо-костная му- ка	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0	—
Дрожжи кормо- вые	5,0	5,0	1,0	1,0	5,0	4,0
Травяная мука	6,0	6,0	10,0	10,0	6,0	5,0
Трикальцийфос- фат	0,5	0,5	1,65	1,65	1,0	0,85
Ракушка	1,25	1,3	1,65	1,65	1,8	6,2
Соль	0,2	0,2	0,65	0,65	0,5	0,45
Жир раститель- ный	0,25	0,5	0,1	0,1	0,2	1,6
В 100 г комбикор- ма содержится (%):						
сырого про- теина	17,8	17,7	13,8	13,8	16,2	17,1
обменной энергии:						
ккал	264	271	251	251	271	271
МДж	1,11	1,13	1,05	1,05	1,13	1,13
кальция	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	3,1
фосфора	0,85	0,85	0,86	0,86	0,83	0,86
натрия	0,33	0,35	0,42	0,42	0,41	0,44
лизина	0,929	0,910	0,631	0,631	0,783	0,906
метионина + + цистина	0,566	0,559	0,554	0,554	0,518	0,577
триптофана	0,238	0,232	0,142	0,142	0,208	0,225
Стоимость 1 т комбикорма (руб.)	150,6	157,2	122,7	122,7	149,9	173,0

Схема опыта на взрослых курах

Группа	Подгруппа	Режим кормления кур в возрасте (дн.)	
		151—300	301—500
1-я (контрольная)	А	Вволю	Вволю
	Б	"	Ограничение*
	В	Ограничение*	"
2-я	А	Вволю	Вволю
	Б	"	Ограничение
3-я	А	"	Вволю
	Б	"	Ограничение
4-я	А	"	Вволю
	Б	"	Ограничение
	В	Ограничение	"
5-я	А	Вволю	Вволю
	Б	"	Ограничение
6-я	А	"	Вволю
	Б	"	Ограничение
	В	Ограничение	"
7-я	А	Вволю	Вволю
	Б	"	Ограничение
8-я	А	"	Вволю
	Б	"	Ограничение
	В	Ограничение	"

* Суточную дачу корма при ограничении уменьшали на 5% до 300-дневного возраста, затем — на 10%.

рая группа) увеличило живую массу молодок по сравнению с контрольной группой лишь на 0,9—2,1%, что указывает на нецелесообразность использования таких рационов для ремонтных молодок.

Ограничение в корме на 20 и 30% до 120-дневного возраста (третья, пятая, седьмая группы) не отразилось отрицательно на живой массе птицы в 150 дней, но способствовало существенной экономии корма (на 7,3—31,3%). При таком же ограничении до 150 дней (четвертая и шестая группы) молодняк отставал от контроля по живой массе на 90—150 г, экономия корма при этом составила 1,8—2,7 кг, масса тела к 280-дневному возрасту при свободном доступе к корму у той птицы восстановилась.

Сохранение молодок, наиболее жестко ограниченных в корме (пятая и шестая группы), оказалось на —3,5% ниже по сравнению с контролем. Выход мо-

Зоотехнические показатели выращивания молодок при различных режимах ограничения

Показатель	Группа молодок							
	1-я контрольная	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я
Сохранение поголовья (%)	98,1	98,6	97,3	97,8	94,5	95,0	96,9	97,7
Живая масса (г) в возрасте (дн.):								
60	695	697	688	684	687	684	681	683
90	1140	1107	905	901	827	870	1087	1077
120	1249	1262	1150	1170	1065	1070	1211	1235
150	1512±11	1545±16	1493±15	1422±12	1524±18	1356±18	1514±16	1474±12
Среднесуточное потребление корма (г):								
за 60—90 дн.	76	75	62	61	54	53	69	68
" 91—120 дн.	99	88	79	79	69	69	98	97
" 121—150 дн.	112	92	91	89	94	79	92	103
Потребление корма за период 61—150 дн. (кг)	8,8 1,15	7,8 1,20	7,1 1,08	7,0 0,92	6,7 1,01	6,1 0,80	8,2 1,17	7,9 1,07
Стоимость кормов (руб.)								
Содержание в печени 150-дневных молодок витамина А (мкг/г)	348	334	363	279	293	290	371	305
То же жира (%)	35	25	19	20	19	17	27	32
Выход молодок (%)	79,8	81,5	79,8	78,1	80,0	77,6	82,2	81,6

Зоотехнические показатели кур линии С кросса 288
при разных режимах кормления

Группа	Подгруппа	Сохранение (%)	Яйценоскость за 500 дней жизни на несушку (шт.)		Средняя масса яиц (г)	Получено яичной массы от несушки (кг)	Среднесуточное потребление корма за 150—500 дн/гол. (г)	Затраты корма на 10 яиц	
			начальная	средняя				за период 151—500 дн.	за период 61—500 дн.
1-я	А	95,5	241	250	57,5	14,4	125	1,76	2,11
	Б	98,1	238	243	57,9	14,0	118	1,70	2,06
2-я	В	97,7	235	241	56,7	13,7	114	1,64	2,06
	А	97,4	244	251	58,0	14,5	125	1,76	2,07
3-я	Е	98,5	241	245	57,6	14,1	117	1,67	1,99
	А	97,0	243	251	57,6	14,4	124	1,74	2,02
4-я	Б	98,1	247	252	57,9	14,6	117	1,63	1,91
	А	98,5	250	254	57,4	14,6	123	1,69	1,97
	Б	98,1	255	260	58,4	15,2	115	1,58	1,85
5-я	В	97,0	237	244	58,1	14,2	113	1,61	1,89
	А	98,8	244	247	58,5	14,4	125	1,78	2,05
	Б	98,0	245	250	58,0	14,5	117	1,64	1,91
6-я	А	98,3	243	247	57,1	14,1	127	1,79	2,04
	Б	98,4	244	248	57,3	14,2	120	1,68	1,92
7-я	В	97,4	227	233	56,3	13,1	116	1,71	1,97
	А	98,7	245	249	57,2	14,2	123	1,74	2,07
	Б	97,1	243	251	57,9	14,5	116	1,62	1,95
8-я	А	98,0	244	249	57,2	14,3	124	1,75	2,07
	Б	98,5	247	251	58,2	14,6	117	1,65	1,97
	В	97,5	237	243	58,1	14,1	113	1,64	1,97

лодок в шестой группе также был ниже на 2,2%, в то время как ограничение на 20% до 120 и 150 дней и на 30% до 120 дней практически не повлияло на этот показатель.

Жесткое ограничение в корме в период 61—150 дней и ограничение в корме на 5 и 10% на протяжении всей яйценоскости (подгруппа В шестой группы) не может быть рекомендовано вследствие того, что куры этой подгруппы имели низкую продуктивность и живую массу по сравнению с контролем.

В данном случае меньшие затраты корма на 10 яиц за период 61—500 дней не компенсируют снижения указанных показателей.

В то же время у подгруппы Б шестой группы, находящейся на ограниченном (на 10%) кормлении после пика яйценоскости (300 дней), при практически одинаковой с подгруппой А первой группы продуктивности затраты корма на 10 яиц оказались на 9% меньше. Однако живая масса кур этой группы была на 180 г ниже, чем в контроле.

Перевод кур подгруппы А шестой группы на кормление вволю со 150-дневного возраста практически не дал преимуществ ни в продуктивности, ни в затратах корма на единицу продукции. Несколько лучше показатели по затратам корма по сравнению с контролем были у подгруппы Б пятой группы. Это свидетельствует о том, что жесткое ограничение в корме в период выращивания целесообразно прерывать в 120 дней, сочетая его с последующим умеренным ограничением (на 10%) после пика яйценоскости.

Умеренное (на 20%) ограничение в корме молодок в период выращивания (61—150 дней) в сочетании с последующим ограничением после пика яйценоскости позволило при хорошем сохранении поголовья получить максимальную продуктивность (260 яиц — подгруппа Б и 254 яйца — подгруппа А) и значительно сэкономить корма. Так, за период 151—500 и 61—500 дней в подгруппе Б затраты их на 10 яиц были соответственно на 10,2 и 12,3%, а в подгруппе А — на 4,0 и 6,6 ниже, чем в контроле.

Таким образом, различные приемы ограничений в корме молодок в период выращивания (61—150 дн.) способствуют экономии корма и лучшему сохранению взрослого поголовья.

Ограниченное кормление кур в начале яйценоскости вызывает снижение продуктивности птицы, а ограничение после пика яйценоскости кур, не подвергавшихся ограничению в период выращивания (подгруппа Б первой и второй групп), нецелесообразно, так как это не дает существенных преимуществ в затратах корма на единицу продукции.

Наибольший экономический эффект может быть достигнут при ограниченной на 20% даче корма молодым в период с 61 до 150 дней, взрослому поголовью — на 10% после пика яйценоскости. При этом экономия корма (с учетом затрат на выращивание) составляет 26 кг, или 4 р. 40 к. на каждую тысячу яиц.

В настоящее время отдельные промышленные хозяйства страны (Боровская птицефабрика Тюменской области) применяют метод ограниченного кормления молодняка во вторую половину выращивания (с 60 до 120—140 дней) путем введения одного-двух голодных дней в неделю. Это технологически наиболее приемлемый метод ограничений в сравнении с весовым и другими методами. Любой из них позволяет экономить 10—15% кормов. При этом молодняк несколько отстает в росте и половом развитии, но ограничение не влияет в последующем на интенсивность и длительность яйценоскости.

Однако следует иметь в виду, что ограниченное кормление молодняка можно применять только на здоровом поголовье при хороших условиях содержания. Кормовой фронт должен обеспечивать одновременный доступ к корму всего поголовья, а фронт поения — своевременно и в достаточном количестве потребление воды.

КОРМЛЕНИЕ КУР ПРОМЫШЛЕННОГО СТАДА

Первостепенное значение в решении вопроса, какова роль кормления птицы в достижении высокой продуктивности, придается ее племенным качествам, а кормление рассматривается как один из важнейших факторов внешней среды, обеспечивающих проявление максимальной генетической способности организма к яйцекладке, которое возможно только при нормальном

течении всех физиологических процессов и хорошем состоянии здоровья птицы, в свою очередь зависящих от уровня кормления.

В связи с этим современные рекомендации по кормлению яичных кур, составленные с учетом изменения потребности птицы в питательных веществах в зависимости от возраста и продуктивности, предусматривают три периода (фазы).

Нормальное начало яйцекладки у молодых существующих кроссов наступает в возрасте 150—170 дней, а их рост продолжается до 300—360 дней, поэтому возрастной период 150—300 дней определили как первую фазу. Учитывая быстрое нарастание яйцекладки и продолжающееся увеличение живой массы птицы в этот период, кормление производят из расчета удовлетворения ее потребности на образование яйца, прибавку живой массы и нормальное отправление всех физиологических процессов.

Рационы первой фазы характеризуются высоким уровнем питательных веществ: 17—17,5 г сырого протеина, 1,13—1,15 МДж (270—275 ккал) обменной энергии (ОЭ), 3,1—3,3% кальция и 0,8% фосфора в 100 г корма.

По завершении роста организма, который заканчивается к 300 дням жизни птицы и характеризуется стабильностью ее живой массы, отпадает необходимость в добавках питательных веществ на рост.

Этот возраст является началом второй фазы. Примерная продолжительность второй фазы — от 301 до 420 дней. Она заканчивается, когда в стаде отмечается незначительное, но устойчивое снижение продуктивности на предшествующем рационе высокой питательности. Однако причиной снижения является не недостаточность питательных веществ, а генетические способности птицы к определенному уровню и длительности яйценоскости.

Рационы второй фазы, в отличие от первой, должны содержать несколько меньшее количество питательных веществ: 15—16 г сырого протеина, 1,11—1,13 МДж обменной энергии (265—270 ккал), 3,0—3,3 г кальция и 0,8 г фосфора в 100 г смеси.

К 420—450-му дню жизни у кур наступают изменения в уровне и направлении обменных процессов в организме, при которых избыток питательных веществ в

рационе вызывает увеличение живой массы птицы за счет отложения внутреннего и подкожного жира. Поэтому в последней, третьей, фазе предусматривается дальнейшее снижение количества протеина и других питательных веществ в рационе до уровня, способствующего проявлению генетически обусловленной продуктивности. Такой уровень кормления препятствует ожирению несушек и сдерживает чрезмерное увеличение массы яиц в конце яйцекладки.

Рационы заключительного периода яйцекладки (421—510 дней) должны содержать 14—15 г сырого протеина, 1,05—1,09 МДж обменной энергии (250—260 ккал), 3,0—3,1 г кальция и 0,8 г фосфора в 100 г рациона.

Однако все перечисленные выше методы нормирования кормления кур при свободном доступе к корму приводят к перекорму и потреблению избыточного количества питательных веществ.

У птицы яичного направления продуктивности уровень кормления должен обеспечивать поддержание заводской кондиции. Перекорм не стимулирует плодовитость и вреден во многих отношениях. Прежде всего, он приводит к чрезмерному ожирению птицы, является причиной возникновения такого распространенного заболевания, как «синдром жировой печени», стимулирует раннее половое созревание молодок, в результате которого они длительное время несут мелкие яйца. Для динамики яйценоскости таких кур характерны медленный подъем и быстрый спад продуктивности при значительном сокращении сроков эксплуатации.

Практикой отмечено, что куры-несушки способны, по сравнению с истинной, физиологически обусловленной потребностью на поддержание жизни и продукцию, поесть корма больше в среднем на 7—10%. Постоянный избыточный уровень кормления ведет к снижению использования питательных веществ вследствие перестройки организма на неэкономичный обмен.

При этом система нормирования питательных веществ в 100 г сухого корма и последующее кормление вволю не определяют потребности птицы в питательных веществах, а только предполагают возможность ее удовлетворения.

Удовлетворение потребности в питательных веществах с относительной точностью возможно только по

показателю обменной энергии. Остальными питательными веществами, уровень которых тесно связан с единицей массы корма, организм будет обеспечен либо с избытком, либо с недостатком. Это наблюдается, например, в условиях холодного и жаркого климата, когда отмечаются колебания температур в птичнике от $+5$ до 35°C . В опытах установлено, что потребление корма изменяется на 1,1—1,5% на каждый градус от уровня комфортной температуры $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$, повышаясь при ее снижении и снижаясь с повышением температуры. В среднем это составит для 5°C около 130 г и для 35°C — 80 г корма на голову в день. Для удовлетворения энергетической потребности птицы при низкой температуре такой уровень потребления корма оправдан, но по остальным питательным веществам заметно превышает потребность, в то время как при высокой температуре наблюдается большой дефицит питательных веществ.

Первым шагом в этом направлении явилась разработка фазового кормления взрослых кур-несушек. В отличие от существовавшей и существующей до настоящего времени системы нормирования кормления кур-несушек, при которой применяются рационы одинаковой питательности на всем протяжении продуктивного периода, фазовое кормление (при том же методе свободного доступа к корму) учитывает возрастную динамику физиологии организма и изменение уровня продуктивности, связанное с возрастом.

Фазовое кормление кур не дает преимуществ в повышении продуктивности, но позволяет экономить затраты питательных веществ на продукцию во вторую половину яйцекладки, особенно после 14 месяцев жизни несушек. Однако свободный доступ к корму при этом все же ведет к некоторому его перерасходу по сравнению с ограниченным кормлением.

Последующим этапом приближения к удовлетворению действительной суточной потребности явилось ограниченное (лимитированное) кормление кур. Впервые его использовали на мясных кроссах, где особенно часто наблюдался перекорм, затем этот способ стали применять при выращивании яичных кур. Успех ограниченного кормления полностью зависит от того, насколько снимаемый перекорм приближает этот метод к удовлетворению действительной потребности птицы в пита-

тельных веществах. В практике принят уровень 7—10%-ного ограничения от вольного потребления корма курами-несушками.

Ограничение показывает на несомненную эффективность этого способа в его различных вариантах: количественное и качественное ограничение, ограничение времени доступа к корму. Однако при неблагоприятных условиях внешней среды (резкие колебания температуры, высокая плотность посадки, вакцинация или перелет птицы) ограниченное кормление не рекомендуется.

Перечисленные факторы сами по себе снижают аппетит и потребление корма.

ПРОТЕИНОВОЕ ПИТАНИЕ ЯИЧНЫХ КУР

Существует теоретический расчет потребности несушек в протеине: с яйцом массой 60 г при содержании в нем 12% сырого протеина курица выделяет из организма 7,2 г протеина. Помимо этого, на все физиологические процессы в организме затрачивается в течение суток еще около 1 г протеина. Таким образом, при ежедневном снесении яйца курица расходует 8,2 г сырого протеина. Если учесть, что использование протеина корма в организме птицы находится в пределах 50%, то в суточном рационе ей необходимо дать 16,4 г протеина.

Согласно математическому расчету при потреблении птицей 110—120 г корма содержание протеина в 100 г рациона должно быть, соответственно, на уровне 14,9—13,7 г. Фактически же рекомендуемые нормы ВНИТИП (1976) предусматривают содержание 17—16 г протеина в 100 г корма. Потребляя 110—120 г корма, куры получают от 17,6 до 20,4 г сырого протеина, что на 7,3—24,3% больше теоретически высчитанной величины (16,4%).

Такой относительно большой разрыв в практическом и теоретически рассчитанном уровнях сырого протеина для яичных кур объясняется следующим.

Теоретически установленный уровень протеина для кур при 100%-ной яйцекладке 16,4 г может удовлетворить потребность высокопродуктивной несушки в бел-

Рис. 2. Потребность и фактическое содержание незаменимых аминокислот в 100 г рациона яичных кур при 16% сырого протеина

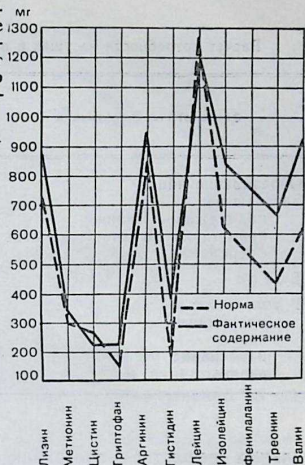
ке и аминокислотах только в том случае, если аминокислотный состав рациона и соотношение в нем аминокислот идеально соответствует потребностям организма. Практически это исключено по той причине, что протеин естественных кормов, особенно белковых кормов, растительного происхождения, относительно беден по ами-

нокислотному составу, а соотношение в нем аминокислот далеко не тождественно соотношению их в теле животного и потребности в них организма (рис. 2). Поэтому в рационах высокопродуктивных кур вынужденно планируют уровень протеина на 15—25% больше, чем по теоретическому расчету, с той целью, чтобы за счет большего количества протеина естественных кормов избежать дефицита таких жизненно важных аминокислот, как лизин, метионин, цистин, триптофан и др. В перспективе, когда химическая промышленность сможет поставлять животноводству более широкий ассортимент синтетических аминокислот, уровень протеина в рационах высокопродуктивной птицы снизится до 13—14%.

Это явится огромным резервом дополнительного белка в питании птицы.

Для определения потребности несушек в протеине может быть также принят расчет, установленный на основе экспериментов (табл. 24).

В практике для правильного подхода к удовлетворению потребности птицы в протеине и других пита-



Расчет потребности несушек в протеине

Физиологические функции	Требуется протеина (г/гол/день) по фазам		
	I	II	III
Образование яйца	9,9	10,5	9,5
Затраты на:			
поддержание жизни	5,3	5,3	5,3
прирост из расчета 1 г в день	2,1	0	0
оперение	0,7	0,2	0,2
Всего	18,0	16,0	15,0
В том числе:			
метионина	0,343	0,320	0,290
лизина	0,670	0,585	0,514
изолейцина	0,730	0,680	0,603
валина	0,620	0,523	0,432

тельных веществах зоотехник должен учитывать следующие факторы: возраст птицы и ее живую массу, продуктивность, количество потребляемого корма. При этом он должен руководствоваться следующими положениями.

Возраст несушек условно можно разделить на три азы: первая фаза — 150—300 дней, вторая — 301—420 третья — 421—510 дней.

Первая фаза — нарастание яйценоскости, увеличение живой массы птицы. В этот период в рационе молодок должно быть максимальное содержание протеина (ориентировочно около 17%). Но его количество может колебаться в значительных пределах (до 18—19%), что зависит главным образом от уровня потребления птицей корма.

Контролем за правильностью определения нормы протеина и других питательных веществ в рационе любой фазы могут быть показатели прироста живой массы и продуктивности птицы (табл. 25).

В практике для регулярного наблюдения за правильным кормлением кур в период яйцекладки в птичнике должна быть одна или несколько контрольных групп

Таблица 25

Ориентировочные показатели прироста живой массы
и продуктивности кур в зависимости
от возраста

Показатель	Возраст кур (мес.)											
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Средний прирост жи- вой массы кур (г)	140	100	70	45	25	20	10	10	10	10	10	10
Яйценоскость:												
шт.	15	25	25	25	24	23	22	20	20	19	18	17
%	50	82	87	82	80	76	73	67	67	63	60	57

кур (не менее 20 голов в каждой), по которым учиты-
вают живую массу индивидуальным взвешиванием 1—
2 раза в месяц, а продуктивность — ежедневно по всему
стаду.

Если продуктивность и прирост живой массы не обес-
печиваются установленным в рационе уровнем протенна,
его следует увеличить.

Вторая фаза яйцекладки характеризуется высокой
продуктивностью и относительно стабильной живой мас-
сой. Уровень протенна в этот период может быть сни-
жен до 15—16%. Он должен обеспечивать устойчивую
высокую яйценоскость и стабильную живую массу.
Контроль за правильностью кормления в этой фазе
устанавливают также по живой массе и продуктив-
ности.

Третья фаза характеризуется снижением уровня
яйценоскости и перестройкой обменных процессов, про-
являющихся в повышенной способности организма к
отложению внутреннего жира. При обильном кормлении
птицы в этот период значительно увеличиваются живая
масса (за счет отложения внутреннего жира) и масса
яиц. Количество протенна в эту фазу снижают до 13,5—
14,5%, что обеспечивает фактически достигнутую про-
дуктивность, стабильную живую массу, исключает от-
ложение внутреннего жира и препятствует увеличению
массы яиц.

Начало третьей фазы определяется по устойчивому
снижению интенсивности яйценоскости при оптимально

высоком уровне протенна и других питательных веществ рациона предшествующей фазы. Практически рацион третьей фазы следует вводить через 10—14 дней после того, как куры-несушки снизили продуктивность на предшествующем уровне кормления.

Снижение яйценоскости в этот период не результат недостаточности уровня кормления птицы, а следствие генетически обусловленной способности ее к определенному уровню продуктивности в разные возрастные периоды.

Третья фаза соответствует времени смены пера, но линька птицы может проходить и без прекращения яйцекладки. Высокопродуктивные несушки, например, заканчивают ее при яйценоскости, равной 60% и более. Однако в племенных стадах линьку стремятся проводить при прекращении яйцекладки. В таком случае высокая продуктивность затрудняет ее проведение, так как прекращение яйценоскости сопряжено с большими трудностями, связанными с применением жестких режимов принудительной линьки.

Продуктивность птицы — главный показатель для определения уровня протенна и других питательных веществ в рационе. Выше даны теоретический расчет уровня протенна для кур-несушек и нормы протенна, рекомендуемые Всесоюзным научно-исследовательским и технологическим институтом птицеводства. Это усредненные нормы, вполне достаточные для умеренных температур (+5—20°) при потреблении птицей 110—120 г корма.

В практических условиях зоотехник сталкивается с различными факторами, влияющими на потребность птицы в питательных веществах и, следовательно, ее продуктивность.

При недостаточном уровне кормления молодок дефицит в белке, необходимом для образования яйца, птица восполняет за счет резервов своего тела. Поэтому, обеспечивая начавшуюся кладку яиц, она перестает расти, теряет в живой массе. Попытки сдержать развитие яйценоскости у «несозревшего» организма путем скудного кормления приводят к тому, что молодки за четыре-пять первых месяцев яйценоскости значительно снижают ее или совершенно прекращают. В связи со значительной потерей живой массы, обеднением орга-

низма солями кальция и другими питательными веществами у них начинается линька.

Крайне нежелателен и избыток белка в рационе молодок и взрослых кур. Как правило, он не оказывает отрицательного влияния на здоровый, хорошо развитый организм птицы, но вызывает глубокие нарушения обменных процессов в организме слабых, недоразвитых особей. Это происходит потому, что ослабленный организм птицы имеет недостаточно развитые и плохо функционирующие ферментные системы, которые участвуют в обмене белков, жиров и углеводов. По этой причине организм «наводняется» продуктами распада белка, выделительная система не справляется с их удалением, в результате наступает белковая аутоинтоксикация.

В зависимости от состояния организма птицы белковый перекорм может заканчиваться нарушением процессов пищеварения — появлением поноса, а в более тяжелых случаях, при перекорме ослабленной и истощенной птицы, привести к прекращению яйцекладки и наступлению линьки. В практике при белковом перекорме птицы эти явления наблюдаются одновременно: появление поноса, снижение продуктивности, частичная линька. Объясняется это тем, что в любом стаде есть сильная и ослабленная птица, по-разному реагирующая на белковый перекорм.

В первую фазу яйцекладки (7—10 месяцев) уровень протеина в рационе кур должен быть на 10—15% выше установленного для средней продуктивности в стаде. Это необходимо для того, чтобы обеспечить нормальное питание высокопродуктивных особей и иметь незначительный резерв белка для обеспечения повышающейся яйценоскости, а также для прибавки живой массы кур.

Во вторую и третью фазы яйцекладки (11—14 и 15—17 месяцев) уровень протеина должен быть лишь на 10% выше, чем требуется для обеспечения средней продуктивности по стаду. Этого вполне достаточно для более высокопродуктивных кур.

Одним из моментов, которым должен руководствоваться зоотехник при нормировании кормления, является уровень потребления корма птицей. Следует различать истинное потребление и потребление, включающее потери (россыпи). Первое необходимо для знания

точного количества потребляемого корма в целях правильного нормирования кормления, а второе требуется для исчисления хозяйственных затрат корма на единицу продукции. При хорошей организации кормления (своевременная раздача корма, совершенный тип кормушек и правильное их заполнение) разница в этих двух показателях незначительная—2—5%, а в случае плохих условий содержания потери достигают 47%.

Для правильного нормирования кормления птицы зоотехник должен знать фактическое потребление ею корма. Только при этих условиях он может быть уверен в том, что птица получает запланированное им количество питательных веществ.

Истинное потребление корма следует определять периодически, используя для этого контрольную группу кур. В течение трех — пяти дней ей задают известное количество корма, точно учитывают россыпь путем установки специальных поддонов и улавливателей, из которых птица не в состоянии достать потерянный корм. Затем определяют среднесуточное (вместе с потерями) потребление корма на одну голову. Зная процент потери кормов из кормушек, определяют истинное потребление корма птицей. Эту величину зоотехник использует для нормирования питательных веществ в кормлении несушек как на голову в сутки, так и на 100 г корма.

Нередки случаи, когда зоотехник планирует достаточное для данной продуктивности количество питательных веществ в рационе, но объем его оказывается чрезвычайно большим и птица не в состоянии потребить заданный корм полностью. Подобные ошибки часто встречаются при комбинированном типе кормления — сухими кормосмесями в сочетании с влажными мешанками. Птица хорошо поедает сдобренные влажные мешанки и сочные корма, но оставляет сухую, наиболее питательную часть рациона — комбикорм. Вред от такого кормления большой: птица теряет в живой массе, снижает продуктивность и преждевременно начинает линять.

В данном случае необходимо удостовериться в уровне поедаемого птицей корма и резко снизить количество сочных малопитательных кормов.

Наиболее просто осуществляется контроль при сухом типе кормления, когда весь корм имеет одинаковую

питательность. При снижении поедаемости корма необходимо повысить его питательность, а при увеличении потребления — снизить.

Поедаемость корма птицей зависит от целого ряда причин. На потребление корма оказывают влияние калорийность рациона, вкусовые качества его ингредиентов, цвет, запах, степень размола компонентов, количество введенных минеральных кормов (особенно мела). С повышением калорийности рациона его потребление снижается. Преобладание компонентов с темной окраской (темно-коричневые кормовые дрожжи, кормовой препарат витамина В₁₂, шрот, жмых подсолнечниковый и хлопковый, травяная мука и др.) снижает потребление корма.

Корма с резким или незнакомым запахом птица ест плохо, а иногда и совсем не поедает. Комбикорм с тонким помолом ингредиентов поедается птицей хуже, чем с крупным. Наличие в комбикорме одновременно крупных и мелких частиц делает его неоднородным, что также снижает поедаемость, особенно наиболее ценных питательных компонентов — белка, витаминов, минеральных веществ, микроэлементов. Поедаемость рассыпных комбикормов значительно снижается, если единственным источником кальция в них является мел. Он обладает высокой гигроскопичностью, и наличие его в комбикорме в больших количествах (7—9%) существенно изменяет физическую структуру корма, делает его малопригодным для птиц, не имеющих достаточно развитого слюнного аппарата. Такой комбикорм следует гранулировать или увлажнять.

НОРМИРОВАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В РАЦИОНЕ КУР

Непременным условием нормального течения всех физиологических процессов в организме животных является расходование определенного количества энергии, получаемой с кормом. Как уже было отмечено, основными источниками энергии в рационе птицы служат углеводы и жиры корма. Клетчатка, являющаяся существенным источником энергии для жвачных животных, в рационах птицы практического значения не имеет. Белок корма, имеющий свойства превращаться в угле-

воды и жиры, тоже обладает энергией, равной энергии углеводов. Но белок является наиболее дорогим и дефицитным компонентом рациона, поэтому считается неэкономичным использовать его не по назначению — на энергетические цели. Он должен быть трансформирован организмом животного только в высококачественный белок продукции. Наиболее полное использование его на эти цели происходит при условии достаточного количества энергии, получаемой за счет углеводов и жиров корма.

Коэффициент полезного действия (к. п. д.) высокопродуктивных несушек, если этот показатель условно применить к живому организму, в использовании энергии корма невелик. В настоящее время он колеблется в пределах от 7 до 15%. Необходимо повысить этот показатель путем целенаправленной селекционно-племенной работы и создания соответствующих полноценных комбикормов. Ниже приведены значения к. п. д. несушек при разной затрате кормов на производство 10 штук яиц.

Затраты корма на 10 шт. яиц (кг)	к. п. д. (калорийность яиц от валовой энергии корма)
3,5	7,1
3,0	8,3
2,5	10,0
2,0	12,5
1,5	16,6
1,3	19,2
1,0	25,0

Установлено, что курам яичных кроссов с живой массой 1,8—2,0 кг в период максимальной продуктивности при оптимальных условиях содержания и температуры 15—20°C в суточном рационе требуется от 1,17 до 1,38 МДж (280—330 ккал) обменной энергии.

Суточная потребность (П) яичных кур в обменной энергии (МДж/день) может быть рассчитана по следующей формуле:

$$П = \text{живая масса (кг)} \times 125 + \text{масса яйца в день (г)} \times 2 = \text{ккал ОЭ} \times 4,1868 = \text{кДж ОЭ}.$$

Потребность в энергии может зависеть от многих факторов, но главным из них является температура окружающей среды. Между показателями потребности в энергии и температурой среды существует обратная зависимость (табл. 26).

Таблица 26

Зависимость между потребностью яичных кур
в энергии и температурой в птичнике
(МДж/ккал)

Живая масса	Температура в птичнике (°C)	Уровень яйценоскости (%)		
		70	80	90
От 1,7 до 2,0 кг	Менее 4	$\frac{1,47}{350}$	$\frac{1,51}{360}$	$\frac{1,55}{370}$
	14—18	$\frac{1,03—1,30}{245—310}$	$\frac{1,24—1,34}{295—310}$	$\frac{1,30—1,38}{310—330}$
	24—28	$\frac{1,11—1,13}{266—270}$	$\frac{1,13—1,17}{270—280}$	$\frac{1,15—1,21}{275—290}$

Понижение температуры в птичнике повышает потребность кур в энергии, а повышение, наоборот, снижает потребность в ней. Вместе с тем высокая температура воздуха значительно снижает потребление корма птицей, поэтому в условиях жаркого климата нормальное удовлетворение птицы в энергии, как и в других питательных веществах, является одной из трудных задач. Это связано с тем, что обычные комбикорма, не содержащие в своем составе значительного количества кукурузы, имеют калорийность не более 250—255 ккал обменной энергии (1,05—1,07 МДж).

Согласно рекомендациям ВНИТИП (1976) в 100 г комбикорма для высокопродуктивных кур должно содержаться 16—17 г сырого протеина и 1,13 МДж (270 ккал) обменной энергии. При этом энерго-протеиновое отношение рациона (ЭПО), т. е. количество обменной энергии в 1 кг корма, приходящееся на 1% сырого протеина рациона, равно 0,666—0,708 МДж (159—169 ккал). Такой уровень в соотношении питательных веществ в рационе обеспечивает оптимальное их использование организмом и высокую продуктивность.

В исследованиях ВНИТИП было изучено использование энергии рационов яйценоскими курами в зависимости от калорийности и уровня протеина в кормах, т. е. влияние энерго-протеинового отношения на использование питательных веществ рациона, и в частности энергии. В опытах были изучены четыре уровня протеина: 12, 14, 16 и 18% и энерго-протеиновое отно-

шение в пределах от 0,503 до 0,922 МДж ОЭ на 1 % сырого протеина (120—220 ккал/1% с. п.). Всего было изучено 20 комбикормов.

При этом была выявлена определенная закономерность использования курами энергии корма в зависимости от уровня протеина и энерго-протеинового отношения рациона. Она проявляется в следующем: в рационах с разным количеством протеина имеется свое минимальное энерго-протеиновое отношение, уменьшение которого приводит к нарушению нормальной утилизации энергии корма организмом. Для различных уровней протеина оно должно быть следующим:

Уровень сырого протеина (%)	ЭПО (ОЭ на 1% сырого протеина)	
	МДж	ккал
12	0,838	220
14	0,754	180
16	0,670	160
18	0,587	140

При любом уровне протеина в рационе (от 12 до 18%) количество обменной энергии должно быть не менее 1,018—1,056 МДж (243—252 ккал) в 100 г корма (1,056 МДж для рациона с 18% протеина).

Уменьшение калорийности рационов ниже указанных величин приводит к снижению использования энергии корма птицей (табл. 27). Увеличение уровня энер-

Таблица 27

Использование курами энергии рациона (%)
при различном уровне сырого протеина
и энерго-протеинового отношения

ЭПО МДж/ккал (1% с. п.)	Уровень ОЭ и сырого протеина в рационе							
	ОЭ МДж/ккал	12% с. п.	ОЭ МДж/ккал	14% с. п.	ОЭ МДж/ккал	16% с. п.	ОЭ МДж/ккал	18% с. п.
0,503/120	—	—	—	—	0,804/192	53,4	0,918/219	64,3
0,587/140	—	—	0,825/197	60,6	0,951/227	64,6	1,056/252	72,3
0,670/160	—	—	0,947/226	66,8	1,073/256	71,1	1,223/292	73,0
0,754/180	0,867/207	65,1	1,056/252	76,5	1,206/288	72,5	1,353/323	75,8
0,848/200	1,018/243	70,7	1,175/280	75,4	1,341/320	74,3	1,508/360	77,9
0,922/220	1,102/263	75,8	1,290/308	74,2	1,474/352	76,4	1,609/384	76,9

Примечание. Показатели, расположенные ниже черты, указывают на использование энергии рациона в пределах нормы.

гии в рационе, а соответственно, и энерго-протеинового отношения способствует лучшему использованию энергии корма организмом. Сила влияния этого фактора, определенная дисперсионным анализом, колеблется в пределах 73—77% для рационов с уровнем протеина 12, 14 и 16% и 62,7 — для рационов с уровнем протеина на 18% (достоверность силы влияния в первых трех случаях при $P=0,001$ и в последующем при $P=0,01$).

Использование энергии рационов в пределах нормы (70—80%) отмечено при следующих уровнях протеина и ЭПО:

Уровень сырого протеина (%)	ЭПО (ОЭ на 1% сырого протеина)	
	МДж	ккал
12	0,848—0,922	200—220
14	0,754—0,922	180—220
16	0,670—0,922	160—220
18	0,587—0,922	140—220

Результаты проведенных опытов свидетельствуют о том, что в практике не следует применять рационы с очень низкой калорийностью — менее 1,005 МДж ОЭ в 100 г корма (240 ккал). Фактическое содержание ОЭ в обычных рационах без добавки высококалорийных кормов колеблется в пределах 1,047—1,068 МДж (250—255 ккал). Но этого уже будет достаточно, чтобы организм при определенных условиях, т. е. при определенном уровне протеина (15—15,5%) и ЭПО (0,670 МДж ОЭ/1% с. п., или 160 ккал ОЭ/1% с. п.), мог нормально использовать энергию и другие питательные вещества рациона.

Практическое применение результатов научных исследований нашло свое отражение в ГОСТе 18 221—72 на полнорационные комбикорма. В них предусматривается уровень энергии в рационе кур не выше 1,131—1,152 МДж (270—275 ккал) в 100 г комбикорма в начале и середине и 1,047—1,068 МДж (250—255 ккал) — в конце яйцекладки.

Это объясняется тем, что, во-первых, высококалорийные бескукурузные рационы требуют введения значительного количества (5—6%) кормового жира (а количество его невелико и качество невысокое); во-вторых, кормовой жир дорог — 800—900 руб./т; в-третьих, добавки жира не способствуют повышению продуктив-

ности, но снижают расход корма на единицу продукции, что тоже очень важно.

К тому же неправильное введение жира в корм (плохое смешивание его с кормом) отрицательно сказывается на состоянии здоровья птицы: появляются поносы, повышается отход в связи с жировым перерождением печени. Помимо этого, использование кормовых жиров с повышенным кислотным числом (более 8—10 единиц общей кислотности) оказывает отрицательное влияние на инкубационные показатели яиц и сохранение молодняка в первый период его выращивания: учащаются случаи заболевания молодняка энцефаломалацией, экссудативным диатезом.

Однако это не означает, что кормовой жир не следует применять в птицеводстве. Там, где позволяют условия, его необходимо давать птице для повышения энергии рационов до нужного уровня при условии тщательного перемешивания с кормом. Жира хорошего качества в рацион можно вводить до 10—12%, при этом можно не опасаться расстройства пищеварения и нарушения обменных процессов в организме птицы. Известны примеры введения 25% жира и более. Высоким дозам жира в кормах должно предшествовать приучение к ним птицы путем постепенного увеличения их на протяжении пяти—десяти дней. Срок приучения птицы будет тем дольше, чем большее количество жира предполагается вводить в рацион.

В настоящее время в практике передовых птицеводческих хозяйств в рационы кур вводят до 3—4% кормового жира. Он повышает калорийность 100 г корма на 0,109—0,147 МДж ОЭ (26—35 ккал). При такой добавке жира можно получить рацион с энергией 1,131 МДж (270 ккал) ОЭ в 100 г, т. е. калорийность, которая предусмотрена ГОСТом на полнорационные комбикорма.

При наличии высококалорийных кормов (кукуруза, ячмень и овес без пленок) можно обойтись без добавок кормового жира или в крайнем случае вводить его в небольших количествах — 3—4%. При этом следует помнить, что качество вводимого жира должно быть высоким. Если его общая кислотность превышает 10 единиц, такой жир не следует вводить в рацион кур родительского стада и особенно молодняка первого возраста.

Лучшее биологическое действие оказывает смесь животного и растительного жиров в соотношении 3:1. Это объясняется положительным дополняющим действием растительных жиров, являющихся источником непредельных жирных кислот, которыми бедны животные корма.

Для кур промышленного стада можно скармливать жир с большей кислотностью. Однако не следует забывать, что яйца кур являются диетическим продуктом, а в указанном случае витаминный состав их будет очень беден, так как собственные витамины рациона и добавленные в корм успевают в значительной степени разрушиться под действием перекисей вводимого жира и жиров, присутствующих в кормах.

Очевидно, правильный подход к решению вопросов энергетической питательности рационов в каждом конкретном случае может решаться зоотехниками, в зависимости от условий хозяйства, тремя путями. Первый путь, самый простой, — введение в рацион кормового жира, однако он не самый экономичный, так как жир существенно повышает стоимость рациона, а соответственно и себестоимость продукции.

Второй путь — применение в рационе высококалорийных кормов, таких, как кукуруза, ячмень и овес без пленок. Зерно кукурузы свежее — до шести месяцев хранения — является хорошим (если не считать дефицит по триптофану), высокоэнергетическим и витаминным кормом и может быть введено до 60% и более в рацион любого вида птицы. После шести месяцев хранения кукурузу нежелательно вводить в больших количествах в рационы кур родительского стада и молодняка до 35—40-дневного возраста. Это связано с тем, что жир зародышей кукурузы нестойк по сравнению с маслом зародышей пшеницы, овса, ячменя, проса. Даже при условии нормального хранения (в виде початков в сапетках) через шесть месяцев в жире зародышей накапливаются продукты распада — органические кислоты и перекиси. Последние разрушают присутствующие в зерне витамин Е и каротин и, что более опасно, продолжают оказывать разрушающее действие на витамины, поступившие в организм птицы с кормом. В результате птица подвергается заболеванию Е-авитаминозом.

Третий путь создания нормального энерго-протеи-

нового отношения в рационе — это изменение уровня протеина. На основе теоретического расчета потребности птицы в основных питательных веществах (энергия, белок и минеральные вещества), в зависимости от условий внешней среды и продуктивности, зная уровень потребления корма птицей, можно составить рационы разной питательности. Так, например, при большом количестве потребляемого корма (120—125 г на голову) уровень протеина может быть снижен до 15%, а в случае плохой поедаемости (95—100 г на голову в сутки) он должен быть повышен до 19% и более.

В каждом случае определенному уровню протеина должно соответствовать и определенное количество энергии в рационе, позволяющее иметь необходимое энерго-белковое отношение, способствующее максимальному использованию питательных веществ рациона, проявлению высокой продуктивности птицы. Для рациона с 15% сырого протеина достаточно иметь 1,047—1,068 МДж (250—255 ккал) ОЭ, что соответствует энергоёмкости обычного пшенично-ячменного комбикорма, а во втором случае количество энергии должно быть на уровне 1,340—1,361 МДж ОЭ (320—325 ккал), чего можно достичь только за счет введения значительного количества кормового жира — 7,5—8,0%.

В практике кормления птицы каждый зоотехник должен помнить о том, что нормальное усвоение и правильное использование ею белка рациона возможно только при условии достаточного количества в нем энергии. Если в рационе энергии не хватает, то в силу вступает специфическое свойство белка — способность превращаться не только в белок, но и в углеводы и жир. Таким образом, при явном дефиците энергии в рационе часть белка трансформируется в углеводы и жир, за счет которых организм пополняет недостающее в рационе количество энергии, и лишь оставшаяся часть белка идет на образование продукции (яиц или мышечной ткани). Белок рациона используется организмом не по назначению. С учетом того, что среди других питательных веществ он является наиболее дорогостоящим и дефицитным, следует составлять рационы так, чтобы он правильно использовался организмом птицы.

Калорийность рациона и соотношение в нем энергии и протеина оказывают влияние на отложение в орга-

низме внутреннего и подкожного жира, а также на жировую инфильтрацию печени. В наших исследованиях в третьей фазе яйцекладки (возраст кур 485 дней) содержание жира в сухом веществе печени несушек оказалось меньшим в группах, рацион которых имел высокий уровень протеина (17%) и относительно узкое ЭПО (0,679 МДж/1% с. п. (162 ккал/1% с. п.), и, наоборот, было больше там, где в рационе имелось меньше протеина при относительно широком ЭПО.

Незначительное содержание жира в печени и большое его отложение в тушках кур, получавших высокопитательные рационы, предположительно можно объяснить следующим: в рационах с высокой калорийностью — 1,131—1,152 МДж (270—275 ккал) ОЭ и 16—17% сырого протеина в аминокислотах достаточное число метильных групп, которые способствуют переходу вновь образовавшихся в печени нейтральных жиров в подвижные липондные соединения. Избыток этих соединений, не задерживаясь в печени, откладывается в виде свободного жира в брюшной полости и в подкожной клетчатке.

В рационах с относительно низкой калорийностью и невысоким уровнем протеина (третий период фазового кормления кур — 1,068 МДж ОЭ (256 ккал) и 14% сырого протеина), аминокислотный состав которых несколько беднее, чем в первом случае, возможен недостаток метильных групп, вследствие чего переход нейтральных жиров печени в подвижные соединения затрудняется. Последние накапливаются в печени и частично расходуются организмом на энергетические цели, отложение жира в брюшной полости почти отсутствует.

Общая картина обмена жира в организме птицы, по-видимому, не исключает влияния других факторов, как, например, наличия в рационе холина и метионина, являющихся донаторами метильных групп.

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КУР

Птица в некоторые периоды испытывает значительный недостаток кальция и фосфора в организме. Именно недостаток этих элементов в крови птицы является первым сигналом и толчком к преждевременному сни-

жению, а затем и к прекращению яйцекладки и началу линьки.

У птицы минеральный обмен очень напряженный, особенно обмен кальция. С каждым яйцом курица выделяет около 2,1—2,2 г кальция, что при годовой яйцекладке (250 яиц) составляет около 525—550 г кальция. По некоторым данным, интенсивно несущаяся курица при частичной отдаче из скелета кальция для формирования скорлупы многократно обновляет костяк в течение года.

Многочисленные работы советских и зарубежных исследователей свидетельствуют о том, что толщина яичной скорлупы связана с возрастом птицы, размером яиц, температурой окружающей среды и часто является наследственным фактором. Вместе с тем отмечается, что при увеличении яйценоскости скорлупа яиц становится тоньше. На качество скорлупы могут влиять дозы кальция, фосфора, марганца, магния, витаминов А и D, возможно, цинка и витамина С в рационах.

Известно также, что в построении скорлупы яйца участвует только часть кормового кальция, остальное его количество поступает в виде эндогенного кальция. Применение радиоактивного Ca^{45} позволило установить, что до 70% кальция скорлупы образуется за счет минеральных веществ скелета.

Птица в стаде обладает разной способностью абсорбировать питательные вещества корма. Одни особи, даже при высокой продуктивности, способны нормально утилизировать минеральные вещества из корма и пополнять ими свой костяк, являющийся своего рода кладовой этих веществ. Другие, организм которых физиологически недоразвит, наоборот, в процессе яйцекладки больше теряют кальция, чем пополняют его из корма, и в итоге этот дефицит очень быстро ощущается. При этом, как объясняет В. К. Бауман (1968), в действие вступают защитные силы организма, которые через центральную нервную систему подают сигналы о запрещении выдачи кальция во внешнюю среду, т. е. на образование скорлупы яйца. Эти же сигналы предусматривают и затухание образования фолликулов — будущих яиц.

Прекращение яйцекладки наступает после того, как уровень кальция в крови упадет до минимума, и дальнейшее снижение не может происходить без глубоких на-

рушений обменных процессов и здоровья организма. Такому состоянию предшествует снижение уровня продуктивности и качества скорлупы яиц. В практических условиях отмечается увеличение процента «насежки», «боя» яиц и снижение уровня продуктивности в стаде. Это указывает на неправильное минеральное питание птицы или на плохую способность кур усваивать минеральные вещества корма.

Причиной снижения уровня продуктивности и качества скорлупы яиц чаще бывает не столько недостаточный уровень минеральных веществ в рационе, сколько нарушение их соотношения.

На образование скорлупы и отложение кальция в содержимом яйца, как уже было отмечено, организм расходует 2,1—2,2 г кальция. На все остальные физиологические процессы за период формирования яйца расходуется еще 0,1 г кальция. Итого на образование одного яйца организм расходует 2,2—2,3 г кальция. При условии, что уровень использования организмом птицы кальция рациона не превышает 50%, его необходимо дать в корме вдвое больше, т. е. 4,4—4,6 г. Тогда этого количества будет достаточно для 100%-ной продуктивности, т. е. на ежедневное образование яйца. Исходя из этих данных суточная потребность кур-несушек в кальции при разных уровнях продуктивности должна составлять:

Процент яйценоскости	Норма кальция на голову в день (г)
100	4,6
90	4,1
80	3,7
70	3,2
60	2,8
50	2,3

Если учесть, что суточный рацион взрослой птицы составляет в среднем 110—120 г сухих кормов, дневная норма кальция должна быть скармлена в этом объеме корма.

Например, если при скармливании 110 г корма курица потребляет 4,5 г Са (среднее от 4,4—4,6 г), то со 100 г корма она потребит 4,09 г Са:

$$\begin{array}{l} 110 \text{ г} - 4,5 \\ 100 \text{ г} - x \end{array} \quad x = \frac{4,5 \times 100}{110} = 4,09.$$

Потребность яйценоских кур в кальции (%)
в зависимости от количества потребляемого корма
и уровня яйцекладки

Количество корма, потребляемого одной курицей в день (г в пересчете на сухой корм)	Яйценоскость (%)			
	60	70	80	90
90	3,0	3,5	4,0	4,5
100	2,7	3,1	3,6	4,1
110	2,5	2,9	3,3	3,7
120	2,3	2,6	3,0	3,4
125	2,2	2,5	2,9	3,2
130	2,1	2,4	2,8	3,1
135	2,0	2,3	2,7	3,0

Однако в нормировании минерального питания кур наблюдаются нарушения, приводящие к снижению продуктивности, увеличению насечки и боя яиц, линьке птицы.

В практике птицеводческих хозяйств иногда допускаются грубые ошибки в нормировании кальция несушкам клеточного содержания, когда птице предоставляют свободный доступ к ракушке из отдельных кормушек в течение всего светового дня. В случае, если в рационе кур отсутствует гравий, птица с жадностью поедает более крупную ракушку, чтобы утолить «гравийный голод». Но ракушка, сравнительно быстро растворяясь соляной кислотой желудочного сока, не возмещает отсутствия механических частиц в мускульном желудке. Птица, потребляя ракушку в большом количестве (до 10—15 г и более на голову в сутки), недополучает с кормом более важные питательные вещества — протеин, углеводы, жиры, витамины, теряет постепенно в живой массе, снижает продуктивность, раньше времени начинает линять.

Серьезные нарушения в обменных процессах в организме наступают также при значительном изменении соотношения кальция и фосфора, которое искусственно вызывается избыточным поеданием ракушки. Известно, что фермент фитаза, участвующий в абсорбции фосфора, активен при рН 3,7. При избытке в рационе кальция наблюдается сдвиг кислой среды в щелочную сторону,

фосфор проходит через организм транзитом, нарушается его усвоение и передача в яйцо, что является одной из причин слабой скорлупы. Поэтому в хозяйствах с клеточным содержанием несушек, где не придается особого значения нормированию минеральных веществ и последние скормливаются вволю, качество скорлупы плохое, хозяйство несет значительные убытки из-за большого количества насечки и боя яиц, достигающего 8—12%.

Часто нарушение минерального питания кур происходит из-за неправильного нормирования витамина D, в результате в рационе или недостает этого витамина, или же он содержится в избытке.

В промышленном птицеводстве витамин D представлен сухим препаратом в виде видеина — D₃, а также жидкими масляными препаратами — D₂ и D₃. Как и все жирорастворимые витамины, последние малоустойчивы при хранении и сравнительно быстро теряют свою активность. Срок их годности ограничен, и поэтому он всегда указан в документах и на этикетке препарата. При использовании витаминов часто на это не обращают внимания и нормируют витамин по его номинальной активности. Если препарат хранился полгода и более, он потерял значительную часть своей активности и не способен в том количестве, которое дано птице, в достаточной мере влиять на минеральный обмен в организме. Проверить биологическую активность длительно хранившихся витаминов D₂ и D₃ в условиях производства невозможно, поэтому специалисты в нормировании этих витаминов действуют вслепую.

Чтобы предотвратить развитие D-авитаминоза у птицы, специалист, ведающий нормированием кормления птицы, при первых признаках появления этого заболевания у кур (увеличение насечки и боя яиц) должен проверить правильность нормирования и доведения до птицы минеральных веществ в рационе. В первую очередь уточняется количество поедаемого корма, его химический состав (по кальцию и фосфору), определяется фактическое потребление минеральных веществ, которое сравнивается с расчетными данными, с нормой и соотношением Ca : P.

Если с минеральным питанием кур все обстоит благополучно, причиной D-авитаминоза является, очевидно, потеря биологической активности препарата витамина D. Его следует заменить или (в крайнем случае) повы-

сильную дозу. Обычно бывает достаточным увеличение в 2—3 раза дозы препарата с пониженной активностью. Однако лучшим методом является замена препарата, потерявшего активность, на новый, свежий, биологически активный, так как увеличение доз чрезмерно устаревшего препарата может вызвать не улучшение состояния птицы, а, наоборот, резкое прогрессирование D-авитаминоза. Это объясняется наличием большого количества органических кислот и перекисей в препарате длительного хранения, которые разрушают витамины, поступающие в организм.

В практике бывают случаи передозирования витамином D, когда норма рассчитана по витамину D₂, а в рацион введен витамин D₃, в 30 раз более активный, чем витамин D₂. При расчете обогащения рациона витамином D может быть допущена арифметическая ошибка, когда изменение на один знак увеличивает или уменьшает дозу витамина в 10 раз.

Как недостаток витамина D в рационе, так и его избыток вызывают заболевания (гипо- и гиперавитаминозы), противоположные по происхождению, но весьма сходные по своему течению в организме птицы. То и другое заболевания сопровождаются нарушением усвоения минеральных веществ рациона, потерей организмом кальция и фосфора, слабостью скорлупы яиц и другими симптомами. Поэтому без детального анализа рациона птицы по обеспеченности и соотношению в нем минеральных веществ и без знания качества витаминных препаратов трудно установить причину заболевания птицы.

Нарушение минерального обмена у птицы могут вызвать также плохая подготовка и неправильное введение в рацион минеральных кормов. В практике птицеводства используется в основном ограниченный набор минеральных кормов: мел, ракушка, известняки, костная мука, трикальцийфосфат. Мел, ракушка и известняки богаты кальцием, остальные минеральные корма являются источником кальция и фосфора.

Применение мела сопряжено с некоторыми ограничениями: мел тонкого помола и в виде крошки нельзя использовать для свободного скармливания птице, так как он обладает высокой гигроскопичностью и не может заглатываться птицей. Слюнные железы ротовой полости птицы развиты слабо, слюны оказывается недостаточно, чтобы смочить комочек мела для лучшего проглатыва-

ния. Освобождаясь от инородного тела, которое птица не в состоянии проглотить, она резким движением головы отбрасывает его далеко от кормушки. Поэтому часто создается ложное впечатление: раз мел из кормушки исчезает, значит его поедает птица, но проверка этого не подтверждает.

Тонко размолотый мел, введенный в рацион в качестве единственного источника кальция в значительном количестве (6—7%), по той же причине создает неблагоприятную физическую структуру корма, который птица поедает плохо. Поэтому в рассыпные комбикорма рекомендуется вводить не более 4% мела.

Нормальное обеспечение рациона кальцием достигается сочетанием мела, ракушки и известняка. Однако ракушка является сугубо «птичьим» минеральным кормом, поэтому она не может даже в небольшом количестве попадать в комбикорма других животных. Но так как технологические линии минеральных веществ при производстве комбикормов для разных видов животных и птицы одни и те же, это приводит к тому, что комбикорма для кур выпускаются с недостаточным содержанием минеральных веществ, в частности кальция.

Добавка кальция в корм птицы часто производится на фермах, что осложняет механизацию раздачи кормов, создает дополнительную работу по введению ракушки и увеличивает возможность ошибок в минеральном питании птицы.

Ракушка — хороший минеральный корм для птицы, но только в том случае, если она правильно подготовлена и применена. В естественном виде чистая ракушка содержит 34—37% кальция, но та ракушка, которую используют хозяйства, часто бывает загрязнена, поэтому в ней всего лишь 25—28% кальция. Неочищенная и недробленая ракушка используется птицей только на $\frac{1}{3}$ от заданной подкормки.

Нами установлено, что промышленная ракушка, поступающая в хозяйства, содержит 30—33% крупных цельных раковин, которые птица не поедает, 30—35% пылевидных частиц, ила и других, также не поедаемых птицей примесей и лишь 30% ракушки такого размера, которую птица способна потреблять. Все это свидетельствует о том, что для правильного нормирования минеральных веществ и доведения их до птицы ракушку необходимо правильно готовить к скармливанию. Ее сле-

дует промыть от ила и грязи, затем подсушить и раздробить до состояния крупки размером 1—2 мм (молоть ракушку до пылевидного состояния нежелательно). Подготовленная таким способом ракушка будет содержать 34—37% кальция.

Остальные перечисленные минеральные корма содержат в основном фосфор и применяются в незначительных количествах. Однако следует иметь в виду, что ди- и трикальцийфосфат содержат значительное количество фтора, поэтому в корм птице применяются только обесфторенные соединения с содержанием 0,1—0,2% фтора.

Состояние здоровья, уровень и длительность продуктивности взрослой птицы во многом зависят от качества минерального питания молодняка в период его выращивания, а также от скороспелости молодок, которая, в свою очередь, зависит от определенного светового режима, применявшегося при выращивании. Нарушения минерального питания, допущенные в период выращивания ремонтного молодняка, почти невозможно исправить в процессе эксплуатации взрослой птицы.

Помимо перечисленных выше причин, влияющих на минеральный обмен в организме птицы, необходимо учитывать также ряд факторов, которые изменяют течение этого процесса. Например, известно, что с повышением температуры окружающей среды способность организма к усвоению кальция понижается. Поэтому в условиях жаркого климата или в случае кратковременного повышения температуры в районах центральной зоны страны необходимо несколько (на 10—15%) увеличивать количество минеральных веществ в рационе высокопродуктивных кур. Хорошее действие оказывает обогащение рациона аскорбиновой кислотой (витамин С) в дозе 50—100 г на 1 т корма, а также временная добавка лимонной в количестве 45—50 мг на голову в сутки. Лимонная кислота является также средством борьбы с расклевом птицы, повышает аппетит.

Определенное влияние на усвоение минеральных веществ оказывает микроклимат помещения. Повышенное содержание влаги, аммиака понижает способность организма к использованию минеральных веществ, а яйца, продолжительное время (6—10 ч) находящиеся в таких условиях, приобретают мраморность скорлупы и становятся малопригодными для инкубации.

Фосфор. Наряду с кальцием важное значение для

кур-несушек имеет правильное нормирование фосфора.

Животному организму фосфор необходим для нормального клеточного и межклеточного обмена. Он является структурным элементом при построении тканей тела, поэтому содержится во всех его клетках и жидкостях. Наибольшее количество фосфора (около 80%) составляет основу костной ткани, 10% его содержится в мышцах и 1% в нервной ткани. Остальное количество фосфора находится в других органах.

Обмен фосфора тесно связан с обменом не только других минеральных элементов, но и протеина, жиров и углеводов. Такие важные функции организма, как окостенение скелета, мышечное сокращение, выделение из организма кислот и ряд других физиологических процессов, неразрывно связаны с его обменом.

Источниками фосфора для птицы являются неорганические фосфаты в виде дву- и трехзамещенных солей, а также органические соединения, содержащиеся в растительном сырье (фитин) и в кормах животного происхождения (фосфатиды, фосфопротеины, нуклеопротеиды и др.).

Использование фосфора организмом зависит от ряда факторов, из которых особенно важно отношение кальция к фосфору в корме. Нарушение оптимального соотношения этих элементов для взрослых кур (3—5:1), а также наличие факторов, ухудшающих всасывание того или другого из этих элементов, ведут к нарушению фосфорного обмена в организме.

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. Таким образом, витамин D активизирует в организме процессы превращения фосфорных соединений, о чем свидетельствует повышение содержания щелочной фосфатазы в крови кур, истощенных по минеральным веществам в процессе яйцекладки.

Источники белка также оказывают влияние на усвоение птицей фосфора. Так, например, протеин соевых бобов вызывает рахитогенное действие даже при нормальном содержании в рационе кальция, фосфора и витамина D. И, наоборот, положительное действие оказы-

вадет добавка в корм синтетического метионина, лизина, технического животного жира, некоторых витаминов (B_2 и B_{12}) и микроэлементов.

Недостаток фосфора в рационе взрослой птицы практически маловероятен. В опытах значительное уменьшение фосфора в рационе (с 0,8 до 0,1%) способствовало утолщению яичной скорлупы. Очевидно, увеличение содержания фосфора в рационе выше определенного критического уровня препятствует усвоению и накоплению в организме кальция, что приводит к ухудшению качества скорлупы. Наши эксперименты и некоторые литературные данные свидетельствуют о том, что большие дозы фосфора в рационе (до 1,2—1,3%) при достаточном уровне кальция (3,1—3,5%) не оказывают отрицательного влияния на качество скорлупы. Однако включение в рационы кур большого количества фосфора нецелесообразно, так как любое излишнее введение минеральных веществ снижает общую питательность и калорийность рациона.

Глава VI

Кормление мясных кур

Куры-несушки мясных пород отличаются от яичных пониженным обменом энергии, протеина, минеральных веществ, низкой активностью липолитических ферментов и невысокой яйценоскостью.

При даче курам несбалансированных рационов наблюдается жировое перерождение печени, что приводит к снижению продуктивности, увеличению отхода птицы.

Куры-несушки родительских стад бройлеров в лучших хозяйствах страны сносят за год по 180—200 яиц. Следовательно, в год от несушки получают по 12 кг яйцемассы. Для обеспечения такой высокой яйценоскости и получения яиц с высокими инкубационными качествами курам необходимы рационы с достаточным количеством кормового белка определенного аминокислотного состава.

Для правильного нормирования и рационального использования протеина необходимо знать потребность птицы в нем. Как было отмечено, с яйцом массой 60 г курица выносит из организма 7,2 г белка. Кроме этого, для поддержания физиологических процессов в организме на 1 кг живой массы требуется в сутки 1 г усвоенного белка.

Следовательно, для производства одного яйца в день и поддержания жизненных функций организма курице живой массой 3 кг требуется 10,2 г усвоенного белка ($7,2 + 3 \text{ г} = 10,2 \text{ г}$). Если учесть, что мясные куры в среднем используют кормовой белок рациона на 40%, то в суточном рационе курицы при ежедневном снесении яйца должно содержаться 25,5 г сырого протеина определенного аминокислотного состава (табл. 29).

Таким образом, при средней яйценоскости 50—60% в суточном рационе кур должно содержаться 16—18 г

Таблица 29

Теоретический расчет потребности кур
в протеине

Яйценоскость (%)	Количество яйцемассы в день (г)	Требуется сырого протеина на голову в день (г)	Содержание сырого протеина в рационе (%)
100	60	26,5	17,0
80	48	21,9	14,6
70	42	20,1	13,4
60	36	18,3	12,2
50	30	16,5	11,0
40	24	14,7	9,8

сырого протеина, или 11—12% в 100 г комбикорма. В практике содержание протеина в комбикормах кур увеличено на 20—30%. Последнее обусловлено тем, что использование азота корма мясными курами колеблется от 25 до 54%. Такое колебание в использовании не-сушками азота корма вызвано недостаточным балансированием рациона по аминокислотам.

Исследованиями ВНИТИП установлено, что при оптимальных условиях содержания птицы в рационах мясных кур должно содержаться 15—17% сырого протеина и 1,12—1,24 МДж обменной энергии (табл. 30).

Таблица 30

Продуктивность кур при разном уровне кормления (8 мес.)

Показатель	1-я группа (15% с.п., 1,24 МДж ОЭ)	2-я группа (15% с.п., 1,12 МДж ОЭ)	3-я группа (17% с.п., 1,22 МДж ОЭ)	4-я группа (17% с.п., 1,14 МДж ОЭ)	5-я группа (19% с.п., 1,22 МДж ОЭ)
Яйценоскость (%)	65,3	62,9	61,4	61,7	63,3
Масса яиц (г)	61,0	62,1	61,5	60,9	60,0
Затраты протеина на 10 яиц (кг)	0,39	0,42	0,48	0,51	0,55
Стоимость кормов на 10 яиц (коп.)	43	38	48	40	50
Выводимость яиц (%)	84,6	83,4	89,6	81,5	83,1

Повышение уровня протеина в рационе до 19% не увеличивает продуктивности, но ведет к удорожанию

стоимости яиц и снижает их выводимость. Уменьшение калорийности комбикормов до 1,1 МДж и увеличение ее до 1,24 МДж нежелательно, так как при этом понижается эффективность использования кормов птицей.

В связи с уменьшением продуктивности кур с возрастом и окончанием роста потребность их в протеине снижается, поэтому рекомендуется применять фазовое кормление. Для мясных кур следует применять двухфазовое кормление с пониженным уровнем протеина (табл. 31.) Доказано, что потребление мясными курами вволю полнорационных комбикормов превышает на 10—12% норму, что отрицательно сказывается на их продуктивности. Скармливание разных по питательности комбикормов по двум фазам (первая фаза — 1—4 месяца, вторая — 5—8 месяцев) с ограничением в потреблении кормов на 10—12% оказывает положительное влияние на продуктивность, выводимость яиц, затраты кормов и их стоимость.

Таблица 31

Продуктивность кур при фазовом
и ограниченном кормлении (8 мес.)

Показатель	Трехфазовое кормление (17, 16 и 14% с. п.)		Двухфазовое кормление (16 и 14% с.п.)	
	вволю	ограничено (на 12%)	вволю	ограничено (на 12%)
Яйценоскость (%)	51,9	52,4	53,9	56,4
Масса яиц (г)	62,9	63,2	63,5	63,3
Затраты кормов на 10 яиц (кг)	3,9	3,4	3,7	3,2
Стоимость кормов на 10 яиц (коп.)	62,3	55,0	56,0	48,3
Выводимость яиц (%)	88,3	89,9	85,8	92,6

По рекомендациям ВНИТИП, в полнорационных комбикормах кур должно содержаться 18—20% животного протеина (от общего протеина рациона).

В связи с быстрым ростом производства комбикормов все острее ощущается дефицит животных белков (рыбной, мясо-костной муки, сухого обрат), поэтому в настоящее время в нашей стране проводятся исследования по изысканию новых источников белка и замене

его растительным протеином. Большим резервом получения кормового животного белка является криль (морской рачок). По данным ВНИТИП, в 100 г крилевой муки содержится: 1,09 МДж обменной энергии, 50—55% сырого протеина, 6—10 — жира, 2—6 — кальция, 1,8 — фосфора, 3,5 — лизина, 1,5 — метионина, 0,65% цистина.

По содержанию питательных веществ крилевая мука близка к рыбной, однако биологическая эффективность ее зависит от химического состава и технологии приготовления.

Для племенной птицы следует использовать свежую крилевую муку и стабилизированную дилудином в количестве 5,5—6%.

Дефицит животного белка в рационах кур можно компенсировать растительными кормами с добавками синтетических аминокислот (табл. 32). Уменьшение со-

Таблица 32

Продуктивность кур при скормливание комбикормов с дефицитом животного белка (на 50%)

Показатель	Группа		
	1-я контрольная (жив. белок 100%)	2-я опытная (жив. белок 50% без добавки аминокислот)	3-я опытная (жив. белок 50% с добавлением аминокислот)
Сохранение (%)	100	96	96
Яйценоскость (%)	55	46,8	54,6
Средняя масса яиц (г)	61	58,8	59,3
Потреблено кормов на голову в сутки (г)	143,9	146,3	141,6
Затраты кормов на 10 яиц (кг)	2,94	3,71	2,78
Стоимость кормов на 10 яиц (коп.)	35	34	30
Выводимость яиц (%)	88,5	81,2	81,3

держания животного белка в рационах на 50% и замена его шротами при одновременном обогащении рационов метионином и лизином до нормы не оказало отрицательного влияния на продуктивность кур, потребление кормов и снизило стоимость последних на 15%. Выводимость яиц в опыте была несколько ниже контроля, но в пределах нормы для кур родительского стада бройлеров.

Мясные куры имеют несколько ниже минеральный обмен по сравнению с яичными. Так, кальций они используют на 40% (яичные — на 50%), фосфор — соответственно на 35 и 40%.

При использовании рационов, составленных из зерновых и белковых кормов (шрот, рыбная мука), ощущается недостаток кальция и фосфора и требуются добавки минеральных кормов (табл. 33).

Таблица 33

Потребность кур в кальции в зависимости от продуктивности

Яйценоскость (%)	Требуется кальция на голову в день (г)	Содержание кальция в рационе (%)
100	6,2	4,13
80	4,96	3,30
70	4,34	2,89
60	3,72	2,50
50	3,10	2,06
40	2,48	1,65
30	1,86	1,24

При яйценоскости 50—60% курице требуется 2,0—2,5% кальция в рационе. Однако в практических рационах кур доза кальция и фосфора выше теоретической в связи с тем, что на их использование в организме влияет много факторов.

Изучение потребности мясных кур в кальции и фосфоре показало, что несушки при оптимальных условиях содержания могут иметь высокую продуктивность на рационах с содержанием кальция 2,8% и фосфора 0,8%. В летний период при температуре 25—26°C лучшие показатели продуктивности получают при уровне фосфора 0,8% и кальция 2,8—3,4%.

В комбикорма кур лучше вводить ракушку и известняк или в сочетании их 1:1 с мелом. В качестве фосфорных добавок можно использовать костную муку и обесфторенные фосфаты с содержанием фтора не более 0,2%. В рационы племенной птицы не рекомендуется вводить монокальцийфосфат, понижающий выводимость яиц.

Во избежание нарушения минерального питания рекомендуется скормливать минеральные корма в составе кормовых смесей. Только в летний период при высоких температурах можно дополнительно скормливать 2—3 г ракушки на курицу в день, насыпая ее поверх корма.

Для повышения использования питательных веществ кормов, в том числе кальция и фосфора, курам необходимы витамины и микроэлементы, которые входят в состав ферментов и этим повышают конверсию кормов в продукцию.

В кормах для мясных кур содержатся многие витамины, но их количество и доступность организму могут резко изменяться. В связи с этим в рационы птицы следует вводить гарантийные добавки витаминов (приложение 5).

Кормить мясных кур следует полнорационными рассыпными комбикормами с питательностью по нормам ВНИТИП (табл. 34).

Таблица 34

Нормы кормления мясных кур (в 100 г, %)

Показатель	Яйценоскость	
	до 50%	свыше 50%
Обменная энергия (МДж)	1,13	1,13
Сырой протени	14—15	16—17
Сырая клетчатка	6,0	5,5
Кальций	2,6—2,8	2,8—3,0
Фосфор	0,7—0,8	0,7—0,8
Натрий	0,3—0,4	0,3—0,4
Лизин	0,65—0,70	0,75—0,8
Метинин+цистин	0,50—0,53	0,57—0,6
Линолевая кислота	1,0	1,2
Кислотность комбикорма (°Н)	4—5	4—5

Крупность помола комбикорма должна соответствовать ГОСТу 1822—72.

Протеин комбикорма должен быть сбалансирован по аминокислотам в соответствии с нормами ВНИТИП (1976).

Корма курам следует давать в соответствии с продуктивностью: 40% яйценоскости — 145 г, 50% — 150,

60% — 155, 70% — выше 160 г на голову в сутки. Кормят кур 2 раза в сутки — утром и после обеда.

Гравий вводят в рацион в количестве 0,5—1,0% или насыпают в отдельные кормушки. Комбикорм должен состоять из качественных компонентов, и его кислотность не должна превышать 5°Н. Рецепты комбикормов по ГОСТу 1822—72 приведены в таблице 35.

Таблица 35

Рецепты полнорационных комбикормов
для племенных кур мясных линий (%)

Компонент	ПК 1-11	ПК 1-12	ПК 1-13	ПК 1-14
Кукуруза	35,7	—	18,5	—
Пшеница	25	44	25	45
Ячмень	10	25,2	33	30,5
Шрот подсолнечниковый	7	5	3	2,5
Дрожжи кормовые	4	5	4	4
Рыбная мука	5	5	3,5	3,5
Травяная мука	5	4,5	4	4
Обесфторенный фосфат	1	1	1,6	1,6
Жир кормовой	—	3	—	1,5
Мел	2,6	2,6	2,9	2,9
Известняк-ракушка	3,4	3,4	3	3
Соль поваренная	0,3	0,3	0,5	0,5
Премикс № П1-1	1	1	1	1
Итого	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится (%):				
обменной энергии:				
МДж	1,13	1,13	1,08	1,09
ккал	271	270	259	260
сырого протеина	16,2	16,2	14,4	14,4
сырого жира	2,6	4,7	2,4	3,2
сырой клетчатки	4,6	4,9	4,6	4,7
кальция	2,8	2,9	2,8	2,8
фосфора	0,83	0,88	0,83	0,86
натрия	0,4	0,4	0,4	0,4
лизина	0,77	0,81	0,68	0,69
метионина + цистина	0,56	0,56	0,48	0,49
Добавка на 1 т комбикорма (г):				
лизина	100	—	—	—
метионина	180	170	50	—

Полноценность кормления кур следует контролировать по живой массе, яйценоскости, массе яиц, выводимости

мости цыплят (табл. 36), накоплению витаминов и жира в печени, золы в большой берцовой кости.

Таблица 36

Примерные показатели живой массы и продуктивности мясных кур

Возраст (мес.)	Живая масса на конец периода (кг)		Яйценос- кость (%)	Масса яиц (г)	Вывод цыплят (%)
	петухи	куры			
7	4,07	2,9—3,03	70	52	72
8	4,23	3,03—3,14	75	54	77
9	4,38	3,05—3,24	72	56	80
10	4,52	3,08—3,31	67	58	82
11	4,63	3,10—3,36	60	60	80
12	4,72	3,12—3,40	57	62	77
13	4,79	3,14—3,45	52	64	76
14	4,84	3,17—3,48	49	66	75
15	4,88	3,19—3,52	43	67	74
16	4,90	3,20—3,53	38	68	72

В печени здоровых кур должно содержаться 35% жира и 500—600 мкг/г витамина А (на сухое вещество); в сухой обезжиренной большой берцовой кости — 54—58% золы, 36 — кальция и 17% фосфора.

Кормление исходных кур кросса Бройлер-6 отличается от кормления родительского стада бройлеров связи с некоторыми биологическими особенностям. Куры этих линий имеют более низкую яичную продуктивность (за 36 недель): линия 6—90 яиц, 7—105, 8—135 и 9—140 яиц; вывод цыплят соответственно: 65, 70, 78 и 80%.

Вследствие этого кур следует кормить полнорационными рассыпными комбикормами в зависимости от линейной принадлежности и продуктивности (табл. 37).

Для предупреждения ожирения кур следует ограничивать в поедании кормов на 10—12% против потребления вволю.

В связи с более низкими репродуктивными качествами кур исходных линий комбикорма следует обогащать большими (на 30—40%) нормами витаминов по сравнению с нормами для несушек родительского стада.

Таблица 37

Питательность комбикормов для кур исходных линий
(в 100 г, %)

Показатель	Куры линий 6 и 7	Куры линий 8 и 9
Обменная энергия (МДж)	1,13	1,13
Сырой протеин	14—15	16—17
Сырая клетчатка	5,5	5,5
Кальций	2,8	2,8
Фосфор	0,8	0,8
Натрий	0,4	0,4
Лизин	0,65	0,75
Метионин+цистин	0,47	0,57
Линолевая кислота	1,2	1,2
Кислотность (°Н)	4	4

Обогащение комбикормов микроэлементами проводится по нормам для родительских форм.

Петухов следует кормить вволю комбикормами с содержанием 16% сырого протеина, 1,13 МДж обменной энергии, 4% клетчатки, 1,5 — кальция, 0,8 — фосфора, 0,3 — натрия, 0,8 — лизина и 0,6% метионина с цистином. В составе комбикормов должно содержаться 20—25% животного протеина от общего его количества. Обогащение комбикормов витаминами и микроэлементами проводится по нормам для кур исходных линий.

Таблица 38

Динамика живой массы кур исходных линий (кг)

Возраст (мес.)	Линии, порода			
	6, корниш	7, корниш	8, плимутрок	9, плимутрок
6	3,3	3,03	2,67	2,72
7	3,5	3,2	3,08	3,02
8	3,64	3,34	3,21	3,20
9	3,70	3,39	3,27	3,25
10	3,75	3,44	3,32	3,30
11	3,8	3,49	3,36	3,35
12	3,84	3,56	3,44	3,43
13	3,85	3,58	3,49	3,46
14	3,86	3,60	3,53	3,46

Полноценность кормления кур и петухов исходных линий следует контролировать по живой массе и качеству яиц (табл. 38, 39).

Таблица 39

Продуктивность кур (%) и масса яиц (г)

Возраст (мес.)	Линии							
	6		7		8		9	
	яйце- пос- кость	масса яйца	яйце- пос- кость	масса яйца	яйце- пос- кость	масса яйца	яйце- пос- кость	масса яйца
6	10	52	10	52	13	52	13	52
7	50	56	50	55	63	55	65	54
8	53	58	57	57	67	56	73	55
9	47	60	53	59	63	59	70	57
10	43	62	50	61	60	60	65	59
11	40	63	45	62	55	61	60	60
12	30	65	35	64	50	63	55	62
13	20	66	30	65	45	64	45	63
14	15	67	25	66	30	66	40	64
15							40	64

При полноценном кормлении кур показатели качества яиц высокие, отвечающие минимальным требованиям, предъявляемым к инкубационному яйцу:

Масса яиц для воспроизводства племенного стада (г)	52—70	Отношение массы белка к массе желтка (не более)	2,0
Масса яиц для воспроизводства промышленного стада (г, не менее)	50	Толщина скорлупы (мм, не менее)	0,34
Высота воздушной камеры (мм, не более)	2,5	Содержание в желтке (мкг/г, не менее):	
		каротиноидов	15
		витамина А	7
		В ₂	3
Упругая деформация (мкм)	17—25	Оплодотворенность яиц (% , не менее)	90
Плотность яйца (г/см ³ не менее)	1,075	Вывод здорового молодняка (% , не менее)	70
Индекс формы (%)	76—80		
Единиц Хау (не менее)	75		

КОРМЛЕНИЕ ПЛЕМЕННОГО МОЛОДНЯКА МЯСНЫХ КУР

Биологической особенностью молодняка мясных кур является высокая скорость роста в первый период жизни (60 дней) и склонность к ожирению после восьми недель.

Установлено, что высокая продуктивность кур родительского стада бройлеров и самих бройлеров возможна при условии, если молодки исходных линий и родительских форм при выращивании достигают стандартной живой массы.

В настоящее время лишь около 40% выращенных молодок родительских и прародительских форм к моменту перевода во взрослое стадо имеют стандартную живую массу. Последнее объясняется недостаточным кормлением молодок в первый период жизни и избыточным — во второй.

Исследованиями доказано, что кормить молодок исходных линий и родительских форм следует по разным рационам в связи с неодинаковой скоростью роста и потребностью в питательных веществах. Кормление молодняка следует дифференцировать в зависимости от возраста, живой массы и развития.

Лучшие результаты по росту молодняка и использованию кормов птицей наблюдаются при кормлении племенного молодняка полнорационными комбикормами.

В нашей стране для кормления племенного молодняка мясных кур применяют три рациона, а исходных линий — четыре.

В стартовый период для обеспечения интенсивного роста молодняка рекомендуются комбикорма с высоким уровнем протеина и энергии. В ростовой период, в связи с уменьшением интенсивности роста, применяются комбикорма с пониженным уровнем питательных веществ.

В период медленного роста молодок и подготовки к половому созреванию (91—180 дней) в их рационах должен быть низкий уровень энергии, протеина и высокий — клетчатки (табл. 40). Прирост живой массы тела молодок происходит в основном за счет белка, по-

этому рационы важно обеспечить достаточным количеством полноценного протеина.

Таблица 40

Нормы питательных веществ в полнорационных комбикормах для племенного молодняка мясных кур (в 100 г, %)

Показатель	Молодняк родительских форм бройлеров (дн.)			Молодняк исходных линий (дн.)			
	1—30	31—90	91—180	1—30	31—60	61—90	91—180
Обменная энергия (МДж)	1,21	1,13	1,05	1,26	1,26	1,13	1,05
Сырой протеин	20—21	17,5	13,5	21—22	20	17,5	13,5
Клетчатка	4,5	5,0	7,0	4,0	4,5	5,0	7,0
Кальций	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
Фосфор	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Натрий	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
Лизин	1,0	0,87	0,67	1,1	1,0	0,87	0,67
Метионин+цистин	0,75	0,65	0,50	0,8	0,75	0,65	0,50
Линолевая кислота	1,4	1,2	1,0	1,4	1,4	1,2	1,0
Кислотность (°Н)	4	5	5	4	4	5	5

Различия в кормлении молодок родительского стада бройлеров и исходных линий заключаются в более высоком уровне белка и энергии в рационе последних до 8-недельного возраста. При низком уровне протеина до восьми недель наблюдается слабый рост молодок, что отрицательно отражается на их последующей продуктивности. Высокопротеиновое питание курочек после восьми недель обеспечивает увеличение прироста массы за счет жира, что также отрицательно сказывается на их репродуктивных качествах.

В целях улучшения использования протеина рациона молодняком и его экономии протеин должен быть сбалансирован по аминокислотному составу (приложение 3). В полнорационных комбикормах молодок до 30 дней по ГОСТу 18221—72 должно содержаться 21%, до 90 — 18% и до 180 дней — 8% животного белка от общего уровня протеина в рационе.

В связи с дефицитом животных кормов наиболее перспективной является замена 50% животного белка в рационах молодок протеином шротов при обогащении комбикормов препаратами незаменимых аминокислот.

кислот (лизин, метионин) до нормы (табл. 41). Выращивание молодняка на комбикормах, не сбалансированных по незаменимым аминокислотам, понижает сохранение цыплят, яйценоскость кур (10—15%) и увеличивает затраты кормов на продукцию на 10%.

Таблица 41

Продуктивность молодняка и кур на комбикормах с пониженным (на 50%) уровнем животного белка

Показатель	Группа		
	1-я, контрольная	2-я, опытная (без добавок аминокислот)	3-я, опытная с добавлением аминокислот)
Сохранение (%)	90	87	92
Живая масса в 180 дн. (г)	2852	2766	2845
Яйценоскость кур (%)	56,7	51,7	55,2
Масса яиц (г)	61,0	61,1	60,5
Потребление корма (г)	154,6	156,9	150,4
Затраты на 10 яиц (кг)	2,72	3,02	2,72
Выводимость яиц (%)	77,6	76,0	72,6

В настоящее время опытами установлено, что молодняк после 56 дней можно успешно выращивать на растительных рационах при обогащении последних препаратами аминокислот.

Большое значение для роста племенного молодняка имеет энергетическое питание.

В рационе 1—30-дневных кур должно содержаться 1,21—1,26 МДж обменной энергии, до 90 дней — 1,13 и до 180 дней — 1,05 МДж. Низкий уровень энергии до 60 дней не обеспечивает нормальной утилизации кормового протеина и хорошего роста молодняка, что отрицательно сказывается на его продуктивности во взрослом состоянии. Высокий уровень энергии после 60 дней вызывает ожирение молодняка и снижение репродуктивных качеств несушек. Поэтому до 60 дней в рационах молодняка следует использовать высокоэнергетические зерновые корма (пшеница, кукуруза, сорго), а после этого низкоэнергетические (овес, ячмень).

При балансировании энергетического питания молодняка необходимо контролировать также содержание

незаменимых жирных кислот в рационе и при недостатке вводить в комбикорма растительные жиры и фосфатиды.

Большое значение для правильного роста молодняка имеет минеральное питание. Потребность птицы в кальции и фосфоре не удовлетворяется за счет зольных элементов, содержащихся в основных компонентах рациона.

Оптимальным уровнем кальция в рационе молодняка является 1,2%, а фосфора — 0,6—0,8%. При скармливании рационов с повышенным уровнем кальция или фосфора наблюдается понижение использования минеральных веществ, яйценоскости кур и выводимости яиц (табл. 42).

Таблица 42

**Продуктивные качества молодняка
при разном уровне минерального питания**

Показатель	Группа молодняка					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
	Ca—1,2, P—1,0%	Ca—1,7, P—1,4%	Ca—2,2, P—1,6%	Ca—1,2, P—0,6%	Ca—1,7, P—0,85%	Ca—2,2, P—1,1%
Сохранение (%)	95,4	92,6	93,3	97,3	94,6	92,3
Потреблено кормов до 180 дн. (кг)	20,2	19,9	20,7	19,0	20,8	20,5
Использование кальция (%)	53,6	29,4	18,0	47,1	14,0	37,0
Искривление грудной кости (%)	19,2	22,2	20,5	11,7	15,4	19,2
Яйценоскость (шт.)	49,9	55,1	50,7	57,6	51,9	53,4
Выводимость (%)	75,3	75,1	74,3	84,7	81,0	74,7
Затраты кормов на 10 яиц (кг)	3,4	3,0	3,3	2,9	3,2	3,1

В экспериментах доказано, что при оптимальном содержании кальция в рационе и высоком — фосфора проявляется низкокальциевая форма рахита молодняка, а при норме фосфора и высоком уровне кальция — низкофосфорная форма рахита.

Низкокальциевую и низкофосфорную формы рахита молодняка можно контролировать по содержанию кальция и фосфора в крови.

Для предупреждения нарушений минерального об-

мена у молодняка необходимо обеспечить норму кальция в рационе за счет мела, ракушки или известняка, а фосфора — за счет костной муки, обесфторенных фосфатов.

Для лучшего использования кормов молодым рационам должны быть обогащены комплексом витаминов. За счет компонентов рациона удовлетворяется около половины потребности молодняка в витаминах, а оставшая часть должна компенсироваться вводом препаратов по норме ВНИТИП (1976) (приложение 5). В исследованиях установлено, что потребность в витаминах изменяется в зависимости от возраста, породы, условий содержания и качества кормов. Для молодняка родительских форм бройлеров нормы рассчитаны при оптимальных условиях содержания, для исходных линий норма витаминов должна быть повышена на 40—50%.

При вынужденном скормлинии комбикормов с повышенной кислотностью удовлетворительные результаты получают при обогащении рационов витамином Е в количестве 15 г/т корма или обогащении их сантохином в количестве 150—200 г/т.

Важным контролируемым компонентом рационов молодняка является клетчатка. Так, в начальных рационах должен быть низкий уровень клетчатки (4—5%). Современные комбикорма в передовых зарубежных странах содержат 3,5—4% клетчатки, так как высокий уровень ее снижает использование питательных веществ, рост, наблюдаются заболевания органов пищеварения, отход молодняка. Клетчатка сдерживает раннее половое созревание молодняка. В период с 91-го по 180-й день следует увеличивать ее содержание в рационе до 7% и более за счет отрубей, травяной или хорошей сеной муки.

Исследованиями ВНИТИП установлено, что экономически и биологически целесообразно кормить племенной молодняк мясных кур полноценными комбикормами (табл. 43). Однако при кормлении вволю отмечается значительное превышение живой массы молодняка против стандартной (табл. 44). Последнее объясняется тем, что при свободном потреблении комбикормов они поедают его на 30—50% больше, чем рекомендуется по нормам. А это отрицательно сказывается на воспроизводительных качествах мясных молодняков и повышает их себестоимость.

Рецепты полнорационных комбикормов
для ремонтного молодняка мясных кур (%),
ГОСТ 18221—72

Компонент	Возраст цыплят (дн.)		
	1—30	31—90	91—180
Кукуруза	20	10	—
Пшеница	49,5	40,0	37,5
Ячмень	—	25,3	40,0
Отруби пшеничные	—	—	6
Шрот подсолнечниковый (соевый)	14,5	6,0	—
Дрожжи кормовые	5	6	6
Рыбная мука (обезжиренная)	6	4	—
Сухой обрат	1	—	—
Мясо-костная мука	—	2	3
Травяная	3	5	7
Костная : (обесфторенный фосфат)	—	0,3	1,2
Мел, ракушка, известняк	1	1,1	1,7
Соль поваренная	—	0,3	0,5
Итого	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится (г):			
обменной энергии:			
ккал	286	272	252
МДж	1,20	1,14	1,06
сырого протеина	20,4	17,7	13,5
сырой клетчатки	4,5	5,2	5,8
кальция	1,1	1,1	1,2
фосфора	0,9	0,8	0,8
натрия	0,38	0,39	0,35
лизина (мг)	964	859	574
метионина+цистина (мг)	735	591	405
Добавляется на 1 т (г):			
лизина	570	470	1760
метионина	400	860	1960

Для получения высокой продуктивности от кур-несушек необходимо обеспечить нормированное скормливание кормов молодняку с учетом возраста и живой массы. Последнее следует начинать с 7-недельного возраста, а родительских стад бройлеров — с 8-недельного по достижении ими к этому времени стандартной живой массы.

Кормить племенной молодняк следует сразу после перевода в помещение для выращивания.

Живая масса и количество жира
на сальниках у молодок (г)

Возраст (дн.)	Живая масса одной молодки в зарубежных странах	На бройлерных фабриках нашей страны	
		живая масса одной головы	количество жира на сальнике (% к живой массе)
130	2220	2872	5,6
150	2480	3200	7,8
180	2660	3311	9,9
210	3030	3350	4,7

До 49 или 56 дней молодняк надо кормить вволю комбикормами соответствующей питательности. Если он не набрал необходимой живой массы в 30 дней, скормливание стартового комбикорма следует продлить на четыре—семь дней. При живой массе выше стандартной следует суточную дачу корма снизить на 5%. Переводить на ограниченное кормление молодняк следует постепенно в течение трех—пяти дней. Суточную норму корма скормливают за 1 раз утром. Фронт кормления при этом должен быть не менее 10—12 см на голову, а поения — 2—3 см.

Из цилиндрических кормушек скормливание кормов можно проводить по времени, открывая специальными приспособлениями крышки. Молодки потребляют в минуту примерно следующее количество кормов: гранулированного — 5,5—6,0, рассыпного — 4,0—4,5 г.

В случае заболевания молодняк следует переводить на кормление вволю.

Примерная норма скормливания кормов молодняку родительских стад бройлеров приведена в таблице 45.

Переводить молодок на рацион несушек следует с 22-недельного возраста, вводя в первую неделю 50% куриного комбикорма, с 23-й недели — 75%, с 24-й недели молодок полностью переводят на этот комбикорм.

Для контроля за качеством кормления племенного молодняка следует систематически проводить взвешивание 50 голов и сравнивать со стандартными показателями (табл. 46).

Таблица 45

**Нормы кормления ремонтного молодняка
(на голову в сутки)**

Воз- раст птицы (не- дель)	Количество корма (г)		Сырой протеин (г)		Обменная энергия (МДж)	
	куры	петухи	куры	петухи	куры	петухи
1—8			Вволю			
9	80	115	14,0	20,1	0,90	1,30
10—13	85	125	14,8	21,9	0,96	1,41
14—15	90	135	12,2	18,2	0,96	1,44
16	95	140	12,8	18,9	1,00	1,49
17—18	100	145	13,5	19,6	1,05	1,56
19	105	150	14,2	20,2	1,10	1,60
20	115	155	15,5	20,9	1,21	1,65
21	120	160	18,0	23,2	1,31	1,74
22	130	165	20,1	25,1	1,45	1,82
23	135	170	22,3	27,2	1,52	1,92
24	145	180	23,9	28,8	1,64	2,01
25—26	155	190	25,5	30,4	1,75	2,15

Таблица 46

**Динамика живой массы молодняка
родительского стада бройлеров (кг)**

Возраст (недель)	Куры	Петухи	Воз- раст (не- дель)	Куры	Петухи
4	0,5	0,70	18	2,0—2,1	3,12
6	0,8	1,25	20	2,1—2,2	3,36
8	1,1	1,40	22	2,2—2,4	3,56
10	1,3—1,4	1,83	24	2,4—2,6	3,73
12	1,6—1,7	2,20	26	2,6—2,8	3,86
14	1,7—1,8	2,55	28	2,8—2,9	3,97
16	1,8—1,9	2,86	30	2,9—3,1	4,07

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

КОРМЛЕНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Наиболее выгодно производить мясной белок за счет выращивания бройлеров. Они в 1,5—2 раза лучше других животных превращают кормовой белок в пищевой (табл. 47). Последнее объясняется тем, что они имеют очень высокую, генетически обусловленную скорость роста и хорошо используют питательные вещества комбикормов.

Таблица 47

Конверсия разными видами животных и птицы кормов и питательных веществ в продукты (%)

Животные продукты	Конверсия в продукт		
	энергии	протеина	кормов
Молоко	20	30	90
Говядина	8	15	10
Молодая баранина	6	10	7
Свинина	15	20	30
Яйца	15	20	33
Бройлеры	10	25	45
Индейки	10	20	29

Дальнейшее повышение эффективности бройлерного производства связано со снижением затрат кормов на продукцию. В настоящее время на 1 кг прироста живой массы бройлеров затрачивают более 3 кг комбикорма, а в структуре затрат они составляют 71,8%.

Снижение затрат кормов на производство продукции возможно за счет улучшения качества рационов. Более высокая продуктивность бройлеров и конверсия кормов в продукцию наблюдается при скормливании им полнорационных комбикормов, сбалансированных по широкому комплексу питательных веществ и обменной энергии.

Кормить бройлеров рекомендуется полнорационными комбикормами по двум периодам: стартовому (1—28 дней) и финишному (28—56 дней). В 100 г комбикормов стартового периода должно содержаться 22—23 г сырого протеина, а финишного — 20—21%. В хозяйствах, получающих в 56 дней живую массу бройлеров

1400—1500 г, надо применять комбикорма с 22 и 20% сырого протеина по указанным выше периодам, а при живой массе 1600—1700 г — соответственно с 23 и 21% (табл. 48).

Для лучшего использования кормового белка птицей протеин должен быть сбалансирован по аминокислотному составу (приложение 3).

В общем составе сырого протеина должно содержаться 20—25% животного белка. В первый период животный протеин должен быть представлен сухим обратом (1—2%) и рыбной мукой (7—2%), а во второй период — рыбной (4%) и мясо-костной мукой (3%).

Низкий уровень сырого протеина в рационе и несбалансированность его по незаменимым аминокислотам уменьшают конверсию белка в массу бройлеров, снижается и экономическая эффективность отрасли в целом.

Экономить животный белок в рационах бройлеров можно заменой его растительным протеином при обогащении комбикормов аминокислотами. При замене животного белка растительным должны использоваться высокоэнергетические (1,29—1,32 МДж), высокопротеиновые (23 и 20%) комбикорма при оптимальном уровне минеральных веществ (кальция — 0,9—1,0%, фосфора — 0,8, натрия — 0,3%).

Комбикорма должны быть обогащены комплексом витаминов и микроэлементов по нормам ВНИТИП (1976), а витамина В₁₂ в них должно быть на 30—50% больше нормы. В исследованиях установлено, что снижение животного белка в рационах бройлеров не отражается на сохранении молодняка. Однако наблюдается некоторое понижение живой массы, особенно при полном исключении животного белка (на 75 г), и увеличение затрат кормов на прирост массы на 8,3%, что обусловлено более низким использованием питательных веществ и энергии из растительных кормов (табл. 49).

Замена животного белка растительным мало отражается на сортности тушек, но понижает стоимость продукции на 9—12%.

На основе проведенных исследований и производственной проверки в настоящее время можно рекомендовать снижение уровня животного белка в рационе на 50% в стартовом периоде и полное исключение его —

Нормы питательных веществ в полнорационных комбикормах
для бройлеров (в 100 г, %)

Таблица 48

Компоненты	Возраст молодняка					
	1-30	31-56	1-30		31-56	
			петухи	курочки	петухи	курочки
Обменная энергия (МДж)	1,26-1,30	1,30-1,34	1,30	1,26	1,34	1,30
Сырой протеин	22-23	20-21	23	22	21	20
Сырой жир	4	7,5-8,5	4	3	7	5
Сырая клетчатка	4-4,5	4-4,5	4	4	4,5	4,5
Кальций	0,9-1,0	0,8-0,9	1,0	1,0	0,9	0,8
Фосфор	0,8-0,9	0,8-0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
Натрий	0,3-0,4	0,3-0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Линолевая кислота	1,4	1,6	1,4	1,4	1,6	1,5
Кислотность (°H)	4	4	4	4	4	4

Результаты выращивания бройлеров на комбикормах с разным содержанием животного белка (56 дней)

Показатель	Группа						
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я
	норма жи- вотного белка + подсолн. шрот	50% жи- вотного белка + подсолн. шрот	25% жи- вотного белка + подсолн. шрот	норма жи- вотного белка + соевый шрот	50% жи- вотного белка + соевый шрот	25% жи- вотного белка + соевый шрот	без животного белка, только соевый шрот
Сохранение (%)	98,4	96,9	98,5	100	98,4	96,9	96,9
Живая масса (кг)	1,69	1,63	1,67	1,71	1,67	1,67	1,64
Расход корма на 1 кг прироста (кг)	2,34	2,43	2,50	2,30	2,29	2,35	2,49
Тушки I категории (%)	91,6	91,0	91,3	92,0	92,0	91,0	90,3
Стоимость 1 кг прироста от конт- роля (%)	100	94,3	91,7	100	88,3	88,1	91,2

в финишном. Лучшие результаты замены получены при использовании тостированного соевого шрота.

Для экономного расходования протеина и кормов в целом важное значение имеет энергетическое питание. Оно оказывает положительное влияние на показатели роста, конверсию кормов в продукцию и их затраты на единицу прироста. Кроме утилизации протеина, энергия требуется для поддержания жизненных процессов организма и отложения жира в теле.

В комбикормах современных кроссов бройлеров в стартовый период (1—30 дней) должно содержаться 1,26—1,30 МДж обменной энергии в 100 г, а во второй период (31—56 дней) — 1,30—1,34 МДж. При раздельном по полу выращивании в кормлении самцов следует использовать рационы с более высоким содержанием энергии (1,30—1,34 МДж), а для самок — с несколько пониженным (1,26—1,30 МДж). Содержание обменной энергии в рационах бройлеров в первый период должно быть не ниже 1,24 МДж, а во второй — не ниже 1,30 и не выше 1,38 МДж.

Более экономно обеспечивать энергетическое питание бройлеров за счет кукурузы. Это объясняется тем, что она не только характеризуется высоким уровнем энергии в легко доступной форме, но и содержит большое количество линолевой кислоты (1,78%), необходимой для нормального обмена веществ и роста молодняка.

При недостатке энергии в рацион можно включать 3—5% кормовых жиров. При этом во избежание заболевания молодняка в первом периоде следует использовать жиры первого сорта (кислотность до 10°Н), а во втором периоде — второго (кислотность до 20°). При отсутствии кукурузы для компенсации линолевой кислоты в комбикорма желательно вводить растительные масла или фосфатиды в количестве 3—5%. Обогащение комбикормов жирами и холином улучшает жировой обмен, конверсию кормов и качество тушек бройлеров, однако высокие дозы жиров увеличивают стоимость прироста живой массы.

Важное значение для правильного роста бройлеров имеет минеральное питание (приложение 1).

Для балансирования комбикормов по этим элементам в рационы птицы следует вводить мел, известняк, обесфторенные фосфаты и поваренную соль. При этом надо учитывать, что избыток минеральных веществ и

неправильное их соотношение так же, как и недостаток их, вызывает заболевание молодняка, снижает рост и использование питательных веществ рациона.

Для улучшения обмена минеральных веществ и повышения использования энергии и протеина в рационы бройлеров необходимо вводить комплекс биологически активных веществ. В современных комбикормах содержится в компонентах около половины их потребности, остальную часть следует компенсировать за счет ввода препаратов витаминов и микроэлементов (приложения 5 и 6).

Потребность бройлеров в витаминах изменяется в зависимости от внешних условий и качества комбикорма. При скормливании комбикормов с кислотностью 3—4° по Нейману норма обогащения рациона витамином Е составляет 10 г/т, а при кислотности 5—6° — 15 г/т. Такая доза витамина не только обеспечивает нормальный рост, конверсию корма, но и улучшает сохранение молодняка и качество мяса.

Оптимальный уровень клетчатки в рационах бройлеров должен составлять 3—4%, максимальный — 5%. Повышение этого уровня сверх оптимума на каждый процент снижает конверсию корма на 10%.

Кормить цыплят-бройлеров следует сразу после посадки в помещение, но не позднее чем через 24 ч после вывода (табл. 50).

В первую неделю выращивания корма должны быть насыпаны в кормушку доверху, а в клеточных батареях они могут быть дополнительно насыпаны на бумагу или противни.

В первый период (1—28 дней) кормить бройлеров лучше комбикормами в виде крупки гранул размером 1—2,5 мм, а во второй период — крупной гранул 1—3,5 мм или гранулами диаметром 3—3,5 мм и длиной 2—3 мм. Молодняк должен быть обеспечен достаточным фронтом кормления — 3,2 см/гол и поения — 2 см/гол.

Следует проводить систематический контроль за качеством и количеством потребляемых молодняком кормов. При отставании бройлеров в живой массе в возрасте четырех недель можно продлить скормливание стартового комбикорма еще на четыре—семь дней за счет сокращения финишного.

Установлена эффективность раздельного по полу выращивания бройлеров и скормливания им разных по

**Рецепты полнорационных комбикормов
для бройлеров (%), ВНИТИП**

Компоненты	ПК 5-3	ПК 5-4	ПК 5-5	ПК 6-3	ПК 6-4	ПК 6-5
	1—30 дней			35—56 дней		
Кукуруза	45	55	60	55	63	29,7
Пшеница	8,2	7	—	11	—	30
Ячмень без пленок	5,0	—	—	—	—	—
Шрот подсолнечнико- вый	18	—	—	15,7	—	18
Шрот соевый	—	18,5	21,6	—	21,6	—
Дрожжи кормовые	6,8	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0
Рыбная мука	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	4,0
Мясо-костная мука	—	—	—	3,0	3,0	3,0
Сухой обрат	3,0	3,0	3,0	—	—	—
Травяная мука	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0
Мел-известняк-ракуш- ка	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,6
Соль поваренная	—	—	—	—	0,1	—
Жир кормовой	2,5	—	—	1,9	1,0	5,7
Премикс П 5-1	1,0	1,0	1,0	1	1,0	1
Итого	100	100	100	(П 6— —1)	100	(П 6— —1)
В 100 г комбикорма со- держится (%):						
обменной энергии (МДж)	1,3	1,28	1,30	1,30	1,32	1,35
сырого протеина	22,52	22,27	23,2	19,7	21,2	20,3
сырого жира	5,6	2,8	3,0	5,5	4,3	8,5
сырой клетчатки	4,9	3,4	3,4	4,8	3,5	5,2
кальция	0,99	1,00	1,0	0,85	0,86	0,93
фосфора	0,89	0,86	0,85	0,78	0,76	0,83
натрия	0,41	0,33	0,33	0,34	0,34	0,38
лизина	1,13	1,33	1,40	0,87	1,20	0,90
метионина+цистина	0,80	0,71	0,74	0,66	0,63	0,70
Добавки на 1 т комби- корма (г):						
лизина	—	—	—	1130	—	1110
метионина	—	740	1100	400	1200	—

питательности комбикормов. При этом наблюдается экономия белка на 5%, более высокая скорость роста молодняка — на 10%, повышение конверсии кормов на 5% и увеличение сортности тушек на 17%. В результате применения данного приема экономический эффект от выращивания 1 млн. бройлеров составляет 223 тыс. руб.

Глава VII

Кормление индеек

КОРМЛЕНИЕ ИНДЕЕК-НЕСУШЕК

Потребность индеек в питательных веществах зависит от индивидуальных и породных особенностей, уровня продуктивности, возраста, технологии содержания, состава и качества основных кормовых компонентов. Особенно большие требования к полноценному кормлению предъявляют индейки современных высокопродуктивных пород и кроссов. Для племенных индеек наиболее приемлемым является кормление полнорационными комбикормами. Оно повышает яйценоскость индеек на 7—8% и выводимость яиц на 11,3% по сравнению с использованием комбинированного типа кормления. Рекомендуются следующие нормы питательных веществ в полнорационных комбикормах для индеек (%):

Обменная энергия (МДж)	1,13—1,17
Сырой протеин	16—17
Сырая клетчатка	5—6
Кальций	2,5—2,8
Фосфор	0,7—0,8
Натрий	0,3—0,4
Кислотность (°Н)	5
Лизин	0,8
Метионин	0,32
Цистин	0,25
Триптофан	0,15
Аргинин	0,86
Гистидин	0,22
Лейцин	1,20
Изолейцин	0,50
Фенилаланин	0,55
Тирозин	0,35
Треонин	0,40
Валин	0,70
Глицин	0,50

В комбикорме высокопродуктивных несушек должно содержаться не менее 1,13 МДж обменной энергии, а среднепродуктивных — 1,11.

Для изготовления высококалорийных комбикормов следует использовать в основном кукурузу и пшеницу и в меньшем количестве ячмень. При недостатке энергии можно использовать кормовые жиры первого сорта (2—3%), стабилизированные сантохином.

Однако большие дозировки его вызывают расстройство пищеварения, к тому же его введение значительно удорожает стоимость кормов.

Зерновые корма для племенных индеек должны быть свежими, чтобы обеспечить несушек не только энергией, но и витаминами группы В и Е. Высокая кислотность комбикормов (свыше 9° Н) может вызвать заболевание выведенного молодняка индеек беломышечной болезнью. В комбикормах индеек должно содержаться не только достаточное количество сырого протеина (16—17%), но он должен быть сбалансирован по аминокислотному составу (приложение 3).

У индеек повышенная потребность в протеине животного происхождения, которого в рационах должно содержаться 20—25%.

В настоящее время советскими учеными разработаны рецепты комбикормов с пониженным содержанием животного протеина (12—15%). В них используется тостированный соевый шрот, а недостающее количество лизина и метионина восполняется за счет препаратов этих аминокислот.

Высока потребность индеек и в минеральных веществах. Для обеспечения несушек необходимым количеством кальция в кормовые смеси вводят известняки, ракушку и мел. Более крепкая скорлупа яиц и лучшая выводимость достигаются при скормливании индейкам известняков и ракушки в количестве 2,5% в пересчете на кальций.

Как низкое, так и высокое содержание кальция в рационе и, следовательно, малое или большое его потребление снижает не только яйценоскость индеек (на 5—6%), но и выводимость яиц (на 8—10%).

Все минеральные корма должны скормливаться птице только в составе кормовых смесей — полнорационных комбикормов. В летний период при высоких внешних температурах (свыше 28° С) можно дополни-

тельно к существующей норме кальция скормливать по 3—4 г ракушки на голову в сутки. Это количество ракушки насыпается поверх комбикормов или скормливается из отдельных кормушек. Недостаток или избыток фосфора и кальция вреден для птицы. При этом высокие дозировки фосфора могут быть токсичными и вызвать заболевания и падёж птицы. Рекомендуемые нормы фосфора вполне достаточны и удовлетворяют потребность индеек в этом элементе даже при высоких температурах. Для обеспечения индеек фосфором в комбикорма следует вводить костную муку, а также обесфторенные фосфаты с содержанием фтора не более 0,2%. Высокое содержание фтора (необесфторенный трикальцийфосфат и др.) вызывает у индеек снижение продуктивности, уменьшение выводимости яиц, повышенный отход птицы. Не рекомендуется использовать монокальцийфосфат даже с низким содержанием фтора (0,2%), так как он снижает вывод индюшат.

В комбикорма индеек следует вводить поваренную соль для соблюдения нормы натрия, так как при его недостатке наблюдается понижение яйценоскости, а при избытке — отравление и повышенный отход индеек.

Чтобы повысить усвоение индейками кальция и фосфора, в их рационы следует вводить витамин D, особенно при безвыгульной системе содержания, и микроэлементы. На 1 т комбикорма добавляют 1,5 млн. ИЕ витамина D₃, 220 г сернокислого марганца, 250 г сернокислого цинка, 125 г сернокислого железа, 10 г сернокислой меди и 1,3 г йодистого калия.

Для проявления высоких продуктивных качеств индейки нуждаются в высоком уровне витаминов. При недостатке их у птицы проявляются разные формы гиповитаминозов, что отрицательно влияет на племенные качества яиц и суточного молодняка.

В связи с этим в кормовые смеси индеек рекомендуется включать витаминные корма, травяную муку с высоким содержанием каротиноидов (200—250 мкг/г) в количестве 5—10%. Она обеспечивает птицу не только каротином, витамином Е и витаминами группы В, но и неустановленными факторами повышения продуктивности и выводимости. Травяную муку низкого качества в рацион индеек вводить не следует.

Ценным витаминным кормом для несушек являются кормовые дрожжи. Введение 5—6% дрожжей покры-

вает 25% потребности индеек в витаминах группы В. Более высокие нормы ввода дрожжей не рекомендуются, так как в дрожжах содержится много нуклеиновых кислот, которые плохо перевариваются птицей.

Значительный источник провитамина А и витамина Е — желтая кукуруза. Для кормления индеек используют свежую кукурузу, без поражения зародыша, с кислотностью не более 3—4° Н.

Из всех видов сельскохозяйственной птицы индейки отличаются самой высокой потребностью в витаминах. Поэтому кормовые смеси, составленные из высококачественных компонентов, включая и витаминные корма, удовлетворяют потребность птицы примерно на 50%.

Для восполнения потребностей индеек в витаминах в комбикорма следует включать сухие препараты в виде специально приготовленных премиксов (приложение 5).

Однако для белых широкогрудых индеек, обладающих высокой продуктивностью и требовательностью к качеству кормов, рекомендуются более высокие дозы витаминов Е (до 33 г/т), В₃ (до 22 г/т) и РР (до 44 г/т). Повышенную норму витамина Е следует применять и при понижении оплодотворенности и выводимости яиц, при стрессовых явлениях — повышенные дозировки витаминов и других антистрессовых веществ по нормам ВНИТИП (1978).

Высокая продуктивность индеек обеспечивается при кормлении их полноценными сухими кормовыми смесями, изготовленными из качественных кормов в хозяйстве по рекомендуемой ВНИТИП структуре (зерновые корма — 60—65%, зерноотходы — 3—5, шроты — 5—10, животные корма — 4—6, травяная мука — 4—10, минеральные корма — 5—6, жир кормовой — 2—3, меласса — 1—2%) и обогащенными комплексом витаминов и микроэлементов. Их рецепты приведены в таблице 51.

К причинам гибели эмбрионов, связанных с неправильным питанием индеек родительского стада, относят белковую интоксикацию и недостаточность витаминов.

Белковая интоксикация возникает в результате перекорма несушек белковыми кормами животного происхождения. При этом у эмбрионов, наряду с общим отставанием в росте, укорачиваются ноги, утолщаются суставы, недоразвивается и погибает книзу верхняя часть клюва («попугаев» клюв).

Рецепты полнорационных комбикормов
для взрослых индеек (ГОСТ 18221—72),
ВНИТИП

Компоненты	ПК 10-1	ПК 10-2
	процент содержания	
Кукуруза	—	25
Пшеница	56	—
Ячмень	—	20
Просо	17,7	20
Горох	—	2
Шрот подсолнечниковый	4	5,1
Дрожжи гидролизные	5	2
Рыбная мука	3	7
Мясо-костная	3	—
Травяная	5	5
Мел	3	3
Известняк-ракушка	2	1,7
Трикальцийфосфат, костная мука	0,1	—
Соль поваренная	0,2	0,2
Премикс П 1-1	1,0	1,0
Итого	100	100
В 100 г комбикорма содержится (%) :		
обменной энергии (МДж)	1,11	1,16
сырого протеина	16,2	16,5
сырого жира	2,2	3,2
сырой клетчатки	5,6	6,2
кальция	2,4	2,3
фосфора	0,79	0,75
натрия	0,33	0,35
лизина	0,73	0,80
метионина+цистина	0,54	0,57
На 1 т комбикорма добавляется (г):		
лизина	800	270
метионина	350	190

Недостаток витамина А вызывает отставание эмбрионов в росте, отложение в почках мочекислых солей в виде беловато-желтых включений. Эти признаки усиливаются при одновременном недостатке в рационе витамина В₂ и избытке белка. При недостатке витамина В₂ задерживается рост, появляется отеочность, «курчавость» оперения, связанная с нарушением развития пуха.

Недостаток витамина D вызывает отеочность тела у эмбрионов, кривизну ног, перерождение печени.

Для кормления индеек применяют рассыпные полнорационные комбикорма с использованием зерновых крупного помола (2—2,6 мм) или в виде гранул, крошки размером 3—5 мм. При использовании гранулированных кормов понижается россыпь и снижается расход их на производство продукции.

Кормить индеек полноценными смесями или комбикормами следует вволю. При нерегулярном и ограниченном (на 10—20%) кормлении наблюдается снижение живой массы несушек и уменьшение продуктивности на 25—30%, оплодотворенности яиц на 15—18% и выводимости яиц на 17—23%. Поэтому необходимо систематически следить за полноценностью кормления племенных индеек, которая оценивается по яйценоскости, живой массе и качеству племенного яйца. Взрослую птицу рекомендуется взвешивать в начале, середине и конце племенного сезона и данные живой массы сравнивать со стандартными показателями (табл. 52).

Таблица 52

Стандартная живая масса
и продуктивность индеек кросса Ривер-Рест

Кросс, порода	Живая масса в 240 дн. (кг)		Взрослые (кг)		Яйценос- кость (шт.)	Вывод молод- няка (%)
	самцы	самки	самцы	самки		
Легкий, 639	11,3	6,1	13,2	6,2	72—78	63—68
Средний, 630	17,3	9,5	17,5	9,8	74—76	62—67
Тяжелый, 350	18,0	10,0	18,7	10,5	40—60	42—50
Московские белые	11,9	6,5	14,0	6,5	76	83
Северокавказские бе- лые	12,5	6,6	14,0	7	82,3	83

При снижении живой массы несушек по сравнению со стандартом необходимо улучшать энергетическое и белковое питание, а также количество скармливаемых кормов.

Показателем минеральной обеспеченности индеек служит прочность скорлупы яиц, которая оценивается по толщине и упругой деформации, что позволяет своевременно принимать необходимые меры по улучшению

минерального питания. Толщина скорлупы яиц должна быть в пределах 0,360—0,420 мм.

Недостатки в кормлении индеек маточного стада приводят к нарушению обмена веществ, которому сопутствуют достаточно хорошо выраженные морфологические и анатомические отклонения в развитии эмбрионов.

При кормлении индеек полнорационными комбикормами отмечается высокое накопление в печени витаминов А (400 мкг/г) и Е (50—90 мкг/г), что обеспечивает хорошее качество инкубационных яиц и суточных птенцов.

Контролировать полноценность кормления индеек следует по качеству инкубационных яиц, которые должны отвечать минимальным требованиям, разработанным ВНИТИП (табл. 53).

Таблица 53

Требования к качеству инкубационных яиц индеек

Показатель	Индеек	
	легкие	тяжелые
Масса яиц для воспроизводства племенного стада (г)	75—95	80—100
Масса яиц для воспроизводства промышленного стада (г, не менее)	70	75
Высота воздушной камеры (мм, не более)	3,0	3,5
Плотность яйца (г/см ³ , не менее)	1,080	1,075
Индекс формы (%)	70—76	69—75
Единицы Хау (не менее)	80	75
Отношение массы белка к массе желтка (не более)	1,7	1,8
Толщина скорлупы яиц (мм, не менее)	0,38	0,36
Содержание в желтке (мкг/г, не менее):		
каротиноидов	18	18
витамина А	6	7
" В ₂	5	4
" Е	8	7
Оплодотворенность яиц (% , не менее)	90	85
Вывод здорового молодняка (% , не менее)	65	60

В неспециализированных хозяйствах и на колхозных фермах можно применять комбинированный тип кормления индеек. При этом типе кормления готовят неполноценные сухие кормовые смеси из дерти зерна, зернобобовых, шротов, травяной муки и минеральных кормов. Половину суточной нормы кормов дают индейкам в сухом виде, а другую часть — в виде мешанки из сухой кормосмеси и местных белковых, витаминных, углеводистых и сочных кормов.

Из местных белковых кормов применяют обрат, молочную сыворотку, вареные мясные отходы и др. В качестве углеводистых кормов, заменяющих до 30—50% зерна, используют вареный картофель и сахарную свеклу. Из сочных кормов скармливают брюкву, кормовую свеклу, турнепс. В качестве витаминных кормов индейки получают морковь, силос, кормовую капусту, зелень из молодых злаковых и бобовых культур.

При таком типе кормления трудно балансировать рационы по всем лимитирующим питательным веществам, однако можно добиться удовлетворительной продуктивности. Для этого необходимо составлять рационы для индеек на голову в сутки в зависимости от их живой массы и продуктивности (табл. 54).

Таблица 54

Ориентировочная потребность взрослых индеек в обменной энергии и питательных веществах (на голову в сутки)

Яйценоскость индеек (%)	Обменная энергия (МДж)	Сырой протеин (г)	Кальций (г)	Фосфор (г)	Натрий (г)
71—80 и выше	3,75	53,0	6,50	2,3	1,5
70—61	3,58	49,6	5,90	2,2	1,4
60—51	3,40	45,9	5,50	2,0	1,4
50—40	3,23	42,3	4,90	1,9	1,3

В суточном рационе индеек при 70% продуктивности должно содержаться 25 тыс. ИЕ каротиноидов и 1,2 мг витамина В₂, а при 30% — соответственно 12 тыс. ИЕ и 0,9 мг. В качестве витамина используют жировые или сухие препараты (видеин D).

Потребность племенных индюков в обменной энер-

гии — 4,10 МДж, в сыром протеине — 56 г, кальция — 5,25, фосфоре — 2,8, натрии — 1,4 г.

В индейководстве, в связи с искусственным осеменением самок, важную роль играет правильное кормление самцов-производителей (210—390 дней) полнорационными комбикормами, составленными по нормам, разработанным Северо-Кавказской ЗОСП (%):

Обменная энергия (МДж)	1,17
Сырой протеин	17—18
Сырой жир	3,5
Сырая клетчатка	5
Кальций	1,6
Фосфор	0,8
Натрий	0,5
Лизин	0,6
Метионин	0,33
Цистин	0,26
Триптофан	0,16
Линолевая кислота	1,4

Индюки-производители характеризуются более высокой потребностью в протеине высокого качества. Сырой протеин должен быть не только правильно сбалансирован по аминокислотам, но в нем 30% общего количества должно быть животного протеина. Высокая активность производителей проявляется, когда животный белок комбикорма представлен рыбной мукой и сухим обратом.

Установлена положительная связь между полноценностью кормления производителей, количеством активных спермиев в эякуляте и оплодотворенностью яиц.

Отрицательное влияние на качество спермопродукции оказывает высокий уровень кальция, фосфора. В связи с этим производителям не следует скормливать комбикорма, предназначенные для индеек-несушек.

Положительное влияние на качество спермопродукции индюков оказывает повышенный уровень жирорастворимых витаминов. На 1 т комбикорма следует добавлять витаминов: А — 20—25 млн. ИЕ, Е — 30—40 г, D — 2—2,5 млн. ИЕ.

Повышает качество спермопродукции достаточное количество линолевой кислоты в рационах молодняка (1,2—1,4%) и взрослых индюков (1,4—1,6%). При ее недостатке наблюдается недоразвитие семенников, снижается количество и качество спермы, ее оплодотворяю-

шая способность и срок эксплуатации самцов-производителей.

Кормление самцов контролируется по живой массе и качеству спермопродукции.

КОРМЛЕНИЕ ИНДЮШАТ

Кормление индюшат отличается от кормления цыплят тем, что для обеспечения нормального роста и сохранения им требуется более высокий уровень протеина и витаминов в рационе. Кроме этого, белок мяса индюшат отличается от куриного, в связи с чем им необходимо повышенное количество аргинина, лизина, триптофана и изолейцина.

Питательная ценность комбикормов зависит от возраста молодняка, породы, кросса (легкие, средние, тяжелые) и назначения индюшат (племенные, мясные).

Для выращивания индюшат существуют разные программы кормления, которые отличаются по питательности рационов отдельных возрастных периодов и их продолжительности. До 120 дней самок и до 150 дней самцов, выращиваемых на племя и на мясо, кормят по одним рационам, а после этого срока применяют комбикорма для ремонтного молодняка.

Большая скорость роста индюшат в стартовый период (1—60 дней) обеспечивается комбикормами с высоким содержанием протеина — 28 и энергии — 1,17 МДж (табл. 55).

В откормочный период (61—120 дней) вследствие снижения роста уменьшают содержание протеина и увеличивают уровень обменной энергии (1,19 МДж). Для лучшего откорма самцов со 121 до 150 дней рекомендуется снизить уровень сырого протеина, но увеличить обменную энергию рациона до 1,22 МДж.

В заключительный этап откорма (91—120 дней) в рационы индюшат можно вводить до 4—5% кормовых жиров первого сорта, которые способствуют ожиренности тушек и улучшению товарного вида.

Индюшата очень чувствительны к качеству протеина. Поэтому в полнорационных комбикормах протеин должен быть сбалансирован по аминокислотному составу (табл. 56).

При изготовлении комбикормов следует придержи-

Норма питательных веществ в полнорационных комбикормах
для индюшат (в 100 г, %)

Компонент	Возраст (дн.)						
	1-60	61-120	121-150 (самцы)	121-180	1-30	31-90	91-120
	Кросс Ривер-Рест						
Обменная энергия (МДж)	1,17	1,19	1,22	1,13	1,22	1,26	1,26
Сырой протеин	28	22	18	14,5	28	22	20
Сырая клетчатка	5,0	5,5	6	7	5	5	6
Кальций	1,7	1,7	1,7	1,5	1,5-1,7	1,5-1,7	1,5-1,7
Фосфор	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0-1,3	0,8-1,0	0,8-0,9
Натрий	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4-0,5	0,3-0,4	0,3-0,4
Линолевая кислота	1,4	1,2	1,0	1,0	1,4	1,2	1,0
Кислотность (°Н)	4	5	5	5	4	5	5

Таблица 56

Норма аминокислот в комбикормах индюшат
(% к полнорационному комбикорму)

Аминокислота	1—60 дн.	61—120 дн.	121—150 дн. (самцы)	121—180 дн. (ремонт)
	сырой протеин			
	28	22	18	14,5
Лизин	1,50	1,20	0,96	0,80
Метионин	0,52	0,41	0,33	0,27
Цистин	0,48	0,38	0,32	0,26
Триптофан	0,30	0,24	0,19	0,16
Аргинин	1,50	1,20	0,96	0,80
Гистидин	0,60	0,50	0,38	0,32
Лейцин	1,60	1,25	1,03	0,86
Изолейцин	0,84	0,66	0,53	0,45
Фенилаланин	0,80	0,65	0,52	0,43
Тирозин	0,80	0,63	0,51	0,42
Треонин	0,70	0,55	0,45	0,38
Валин	0,90	0,71	0,56	0,48
Глицин	0,90	0,70	0,56	0,48

ваться примерной структуры и рецептов комбикормов, рекомендованных ВНИТИП (табл. 57, 58).

Таблица 57

Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов
для индюшат (%)

Корм	Возраст индюшат (дн.)		
	1—30	31—120	121—180
Зерновые	35—40	45—50	75—80
Зерноотходы	—	3—5	5—10
Жмыхи, шроты	18—25	10—14	3—8
Животные корма	15—25	8—12	4—6
Дрожжи кормовые (в том числе БВК)	6—8	6—8	3—6
Травяная мука	3—5	5—6	6—8
Минеральные корма	0,5—1,0	1,2	2—4
Жир кормовой	1—2	1—2	—

**Рецепты полнорационных комбикормов
для ремонтного молодняка и индюшат-бройлеров
ГОСТ 18221—72, ВНИИП**

Компонент (%)	ПК 11-1	ПК 13-1	ПК 14-1
	Возраст (дн.)		
	1—60	61—120	121—180
Кукуруза	37	40	33
Пшеница	—	18	10
Ячмень	—	—	35
Горох	7	—	—
Шрот подсолнечниковый	19	10,3	3
" соевый	9	9	—
Дрожжи кормовые	3,55	5	3,3
Рыбная мука	7	5	4
Мясо-костная мука	8	5	—
Сухой обрат	5	—	—
Травяная мука	3	5	7
Трикальцийфосфат-кост- ная мука	—	—	1,4
Мел-известняк-ракушка	0,45	1,7	1,9
Соль поваренная	—	—	0,4
Премикс №	1,0 (П 5-1)	1,0 (П 4-1)	1,0 (П 4-1)
Итого	100	100	100
В 100 г комбикорма содер- жится (%):			
обменной энергии			
(МДж)	1,17	1,19	1,13
сырого протеина	28,2	22,4	14,9
сырого жира	3,7	3,3	2,9
сырой клетчатки	4,9	4,6	5,3
кальция	1,7	1,7	1,6
фосфора	1,3	1,0	0,8
натрия	0,57	0,37	0,34
лизина	1,57	1,18	0,70
метионина+цистина	0,94	0,71	0,48
На 1 т комбикорма добав- ляется (г):			
лизина	—	430	—
метионина	800	990	800

Более высокий рост молодняка обеспечивается при кормлении полнорационными гранулированными комбикормами вволю. Гранулометрический состав комбикорма должен соответствовать возрасту молодняка (1—30 дней—1—2 мм, 60—3 мм, 90—120 дней—4 мм).

В комбикорме первого периода (1—60 дней) должно содержаться 32% протеина животного происхождения, во второй (61—120 дней) — 21 и в третий (121—180 дней) — 16% от общего уровня протеина.

В настоящее время, благодаря использованию синтетических препаратов аминокислот и включению в комбикорма витаминов В₆ и В₁₂, удалось понизить уровень животного протеина до 20% в первый период и до 10% — во второй и исключить его в третьем периоде без снижения роста молодняка и его сохранения.

При выращивании индюшат до 120 дней не следует включать в комбикорма высокие дозировки кальция и фосфора, так как это приводит к снижению роста молодняка и конверсии корма в продукцию.

До 120-дневного возраста в комбикормах индюшат рекомендуется применять низкий уровень клетчатки (4,5—5%), особенно для молодняка, выращиваемого на мясо, так как высокие дозировки клетчатки ухудшают переваримость кормов.

Как указывалось выше, индюшата характеризуются повышенной потребностью в витаминах по сравнению с другими видами молодняка (приложение 5).

При стрессах и экстремальных условиях в комбикорма следует включать антистрессовые добавки витаминов по норме ВНИТИП (1978).

Рационы индюшат следует составлять так, чтобы в первом периоде в них содержалось не менее 1,4% линолевой кислоты, а затем 1,2—1,0%. Недостаток линолевой кислоты тормозит рост молодняка, а в дальнейшем снижает племенные качества самок и самцов.

При отсутствии полнорационных комбикормов выращивать индюшат можно на комбинированном типе кормления с использованием местных белков и витаминных кормов. И при этом типе кормления можно получить высокие результаты выращивания, если составленные в хозяйстве рационы удовлетворяют суточную потребность индюшат в питательных и биологически активных веществах (табл. 59).

После 120 дней лучших индеек отбирают на племя и переводят на нормы и режим кормления ремонтного молодняка. В их рационе следует понизить уровень сырого протеина до 14,0%, а обменной энергии до

**Ориентировочная потребность индюшат
в обменной энергии и питательных веществах
(на голову в сутки)**

Возраст индюшат (дн.)	Живая масса молодок на конец периода (в среднем г/гол)	Обменная энергия (МДж)	Сырой про- теин (г)	Каль- ций (г)	Фос- фор (г)	Натрий (г)
1—5	75	0,12	2,8	0,17	0,08	0,04
6—10	110	0,23	5,6	0,34	0,16	0,08
11—20	280	0,47	11,2	0,68	0,32	0,16
21—30	400	0,70	16,8	1,02	0,48	0,24
31—40	600	0,94	22,4	1,36	0,64	0,32
41—50	800	1,29	30,8	1,87	0,88	0,44
51—60	1100	1,47	35,0	2,12	1,00	0,50
61—70	1400	1,91	35,2	2,72	1,28	0,64
71—80	1900	2,14	39,6	3,06	1,44	0,72
81—90	2600	2,64	48,4	3,74	1,76	0,88
91—100	3000	2,98	55,0	4,25	2,00	1,00
101—110	3600	3,10	57,2	4,42	2,08	1,04
111—120	4600	3,23	59,4	4,59	2,16	1,08
121—150	5000	3,09	39,6	4,09	2,18	1,09
151—180 (ремонтн.)	5500	3,39	43,5	4,50	2,40	1,20

1,13 МДж, вводить только растительный протеин за счет шротов, гороха, дрожжей и других растительных кормов. Одновременно в комбикорма можно включить ячмень, отруби и травяную муку (15—20%) для сдерживания раннего полового созревания. До 180 дней в рационе не следует увеличивать норму минеральных кормов.

В этот период можно ограничить дачу молодняку кормов на 10—15% против потребляемых вволю. Применение голодных дней при выращивании ремонтного молодняка менее эффективно.

Индюшата обладают некоторыми специфическими биологическими особенностями, которые затрудняют их выращивание. Они очень требовательны к качеству кормов. Вследствие этого для кормления молодняка следует использовать свежие корма с кислотностью 3—4° Н. Кормление и поение индюшат надо начинать как можно раньше после вывода.

В связи с тем, что зрение у индюшат становится нормальным через пять-шесть дней после вывода, ре-

Таблица 60

Примерные показатели живой массы индюшат разных пород и кроссов (кг)

Возраст (дн.)	Белые широкогрудые*		Северокавказские белые		Тяжелый кросс**		Средний кросс**		Легкий кросс**	
	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы
1	0,058	0,059	0,05	0,05	0,052	0,053	0,05	0,053	0,047	0,047
30	0,44	0,47	0,5	0,55	0,33	0,39	0,32	0,37	0,33	0,37
60	1,26	1,58	1,4	1,55	2,7	3,6	2,7	3,5	1,7	2,1
90	2,59	3,61	2,5	3,2	4,3	5,7	4,4	5,8	2,9	4,1
120	4,21	5,21	3,8	5,0	5,9	8,5	6,0	8,6	4,3	6,3
150	4,97	7,65	4,5	5,8	7,7	12,5	7,6	12,3	5,4	8,6
180	5,52	9,67	5,3	7,5	9,1	14,9	9,0	14,8	5,8	10,1
210	6,22	11,77	5,8	10,5	9,9	17,0	9,5	16,7	6,1	11,3
240	6,81	12,57	6,0	11,5	10,0	18,0	9,5	17,3	6,1	11,3

* Индейки Старинской птицефабрики Киевской области.

** Кроссы английской фирмы "Ривер-Рест".

комендуется корма насыпать в кормушки доверху, чтобы они находились на уровне глаз молодняка.

Индюшата лучше поедают корма зеленого и желтого цветов, вследствие этого комбикорма желательно готовить из желтой кукурузы, соевого шрота и высококачественной травяной муки. Кормушки и поилки должны быть хорошо освещены.

При выращивании молодняка в помещении для улучшения аппетита поверх мешанки рекомендуется давать дополнительно измельченный зеленый корм 1 или 2 раза в сутки, который индюшата поедают за 1—2 ч. Если индюшата пользуются выгулами с травостоем, зеленый корм давать необязательно.

В рационах индюшат можно использовать вареные яйца, простоквашу, творог и другие местные корма, но их применение ухудшает санитарные условия, усложняет кормление. При этом кормушки после каждого кормления следует мыть и просушивать. При наличии полнорационных комбикормов, составленных в соответствии с существующими рекомендациями, использование местных кормов с применением влажных мешанок не рекомендуется.

Достаточное потребление полнорационных комбикормов, отсутствие заболеваний и нарушений в технологии содержания обеспечивают хороший рост молодняка. Его живая масса должна соответствовать стандарту данной породы и кроссу индеек (табл. 60).

При полноценном кормлении в печени индюшат и взрослых индеек накапливается следующее количество витаминов А и Е (табл. 61).

Таблица 61

Содержание витаминов А и Е
в печени индеек

Возраст молодняка (дн.)	Витамины (мкг в 1 г)	
	А	Е
1	20—30	18—20
10	40—60	23—25
30	100—150	30—32
60—120	250—300	34—45
Взрослые	350—400	50—90

Показателем полноценного кормления может служить и помет индеек. У здорового молодняка и индеек помет имеет плотную консистенцию, он темного цвета, с небольшим белым налетом мочевой кислоты. Тестообразная консистенция помета и желтый его цвет указывают на излишек углеводов в рационе. Большое количество мочевой кислоты в помете, водянистость его, слизистые красноватые полосы свидетельствуют об излишке животного протеина в комбикорме. Жидкий помет с зеленоватым оттенком указывает на расстройство кишечника, вызванное заболеванием птицы и причинами некормового характера.

Глава VIII

Кормление уток

КОРМЛЕНИЕ УТОК-НЕСУШЕК

Утки-несушки хорошо переваривают и используют питательные вещества рациона. Однако в связи с высокой живой массой и яйценоскостью уткам требуются рационы с большим уровнем энергии (1,13 МДж) и сырого протеина (16—17%). При низком уровне обменной энергии в рационе (1,05 МДж) наблюдается уменьшение живой массы и продуктивности несушек, а при высоком (1,17—1,21 МДж) — ожирение и снижение оплодотворенности яиц.

Большое значение для обеспечения высокой продуктивности уток имеет энерго-протеиновое отношение в рационе. Оптимальным ЭПО для взрослых уток следует считать 660—690 кДж на каждый процент протеина в рационе. При более широком ЭПО избыток энергии превращается в жир, что отрицательно влияет на продуктивность птицы.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом птицеводства и Казахской ЗОСП разработаны нормы кормления уток разных линий и в зависимости от уровня продуктивности (табл. 62).

Таблица 62

Норма питательных веществ
в полнорационных комбикормах уток (в 100 г, %)

Порода птицы	Обменная энергия (МДж)	Сырой протеин	ЭПО	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий
Утки пекинские	1,11	16,0	690	7,0	2,5	0,8	0,4
Утки кросса Х-11	1,13	17,0	660	7,0	2,5	0,8	0,4

Рацион с 16% сырого протеина должен иметь следующее количество аминокислот (%): лизина — 0,64, метионина — 0,26, цистина — 0,26, триптофана — 0,17, аргинина — 0,87, гистидина — 0,29, лейцина — 1,24, изолейцина — 0,54, фенилаланина — 0,53, тирозина — 0,38, треонина — 0,50, валина — 0,78, глицина — 0,78.

При недостатке последних добавление лимитирующих аминокислот до нормы за счет синтетических и микробиологических препаратов оказывает положительное действие.

В настоящее время по ГОСТу 18221—72 в полнорационных комбикормах уток должно содержаться 15—16% протеина животного происхождения. Однако при правильном балансировании комбикормов по всем питательным веществам возможно снижение количества животного протеина против нормы на 50%. Полное исключение животного протеина понижает выводимость яиц и увеличивает затраты кормов на их производство. В связи с этим в рационах племенных уток животный протеин должен составлять не менее 10% от общего его уровня в рационе.

Несмотря на хорошее переваривание утками клетчатки, не следует повышать ее уровень в рационе больше чем на 7%, так как это влечет за собой понижение переваримости и использования кормов. Оптимальным уровнем клетчатки в рационе несушек следует считать 5—6%.

Утки-несушки имеют высокий минеральный обмен веществ. В рационах, состоящих из зерновых, растительных и белковых кормов, ощущается недостаток кальция, фосфора и натрия. Для обеспечения хорошей яйценоскости и инкубационных качеств яиц оптимальный уровень этих элементов в кормовой смеси должен быть соответственно 2,5; 0,8 и 0,4%. Лучшими минеральными кормами для уток, обеспечивающими высокую продуктивность птицы и хорошие инкубационные качества яиц, являются ракушка, известняк, костная мука и обесфторенные фосфаты. Чтобы они хорошо усваивались, в рационы уток следует вводить добавки микроэлементов — марганца, цинка, меди, железа, йода (приложение 6).

Утки-несушки характеризуются высокой потребностью в витаминах, которая не покрывается за счет содержания последних в кормах. В связи с этим в ра-

ционы высокопродуктивных уток-несушек необходимо обязательно вводить гарантийные нормы добавок витаминов (приложение 5).

Для уток линии 102 и 151 кросса X-11 требуются более высокие нормы витаминов А и D (15 млн. ИЕ и 2 млн. ИЕ) по сравнению с утками пекинской породы.

В промышленных утководческих хозяйствах применяют сухой тип кормления с использованием полнорационных комбикормов в рассыпном и гранулированном

Таблица 63

Рецепты полнорационных комбикормов
для взрослых уток-несушек (%)

Компонент	Пекинская порода		Линия 102 и 151 кросса X-11
	№ ПК 20-1	№ ПК 20-2	№ 20-4К
Кукуруза	30	—	25
Пшеница	28	39	25
Ячмень	8	32	21
Горох	—	—	4
Отруби пшеничные	3,6	—	4
Подсолнечниковый шрот	8	6	—
Хлопковый шрот	—	—	8
Дрожжи кормовые	5	5	2
Рыбная мука	1	3	1,5
Мясо-костная	2	2	2
Травяная	8	5	—
Ракушка, известняк, мел	5	4,7	3,4
Костная мука	—	—	1,3
Соль поваренная	0,4	0,3	0,8
Жир кормовой	—	2	2
Премикс № П 1-1	1	1	—
Итого	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится (%):			
обменной энергии (МДж)	1,12	1,12	1,18
сырого протеина	16,1	16,4	16,0
жира	2,8	4,1	3,1
сырой клетчатки	5,7	5,6	3,7
кальция	2,1	2,1	2,0
фосфора	0,6	0,7	0,8
натрия	0,3	0,37	0,47
лизина	0,69	0,78	0,68
метионина + цистина	0,51	0,55	0,48

виде. Для взрослых уток применяются гранулы размером 5×8 мм. Примерная структура и рецепты полнорационных комбикормов для уток-несушек приведены в приложении 17 и таблице 63.

При сухом типе кормления кормовой фронт должен составлять 4 см, фронт поения — 2 см на одну голову.

В передовых утководческих хозяйствах страны (птицефабрики «Комсомольская» Кустанайской, «Малодубенская» Московской и «Череповецкая» Вологодской областей) при соблюдении технологии содержания и кормления уток от каждой несушки за первый цикл яйцекладки получают по 110—120 яиц, а на средне-годовую несушку — по 240—250 яиц или по 110—120 суточных утят. Затраты кормов на 10 яиц составляют 5,0—5,5 кг.

На фермах колхозов и совхозов для кормления уток можно применять комбинированный тип кормления с использованием местных кормов: обрат, отходов утильных цехов, зерна бобовых культур, зерноотходов, картофеля, моркови, силоса, ряски и других кормов.

Нормированное кормление следует проводить в зависимости от сезона года, живой массы и продуктивности несушек (приложение 8).

Очень важно следить за живой массой уток, для чего ежемесячно рекомендуется взвешивать 50—100 уток и 25 селезней из каждого птичника.

Для увеличения производства инкубационных яиц в хозяйствах часто применяют искусственную линьку. Сущность метода заключается в следующем. В первые сутки вызова линьки уток не кормят, но дают им вволю воду. На второй день уток лишают воды, но скармливают по 55—60 г зерна (ячменя). На третьи сутки опять дают только воду, а на четвертые — только корм в таком же количестве, как и на второй день. На пятый — девятый день утки получают воду и 65—70 г ячменя. На десятый день дачу зерна уткам увеличивают до 170 г на голову в сутки, постепенно вводят в рацион полноценный комбикорм. Через семь-восемь недель от начала линьки уток снова переводят на рацион племенного стада.

У селезней искусственную линьку вызывать не рекомендуется.

Качественное и количественное питание несушек

контролируют по качеству яиц и выводу молодняка (табл. 64).

Таблица 64

Требования
к качеству инкубационных яиц уток

Показатель	Утки	
	легкие	тяжелые
Масса яиц для воспроизводства племенного стада (г)	70—90	75—95
Масса яиц для воспроизводства промышленного стада (г, не менее)	68	70
Высота воздушной камеры (мм, не более)	3,0	3,5
Плотность яйца (г/см, не менее)	1,078	1,080
Индекс формы (%)	67—76	67—75
Единицы Хау (не менее)	80	75
Отношение массы белка к массе желтка (не более)	1,8	2,1
Толщина скорлупы (мм, не менее)	0,38	0,40
Содержание в желтке (мкг/г, не менее):		
каротиноидов	18	18
витамина А	8	7
В ₂	6	7
Оплодотворенность яиц (% , не менее)	90	85
Вывод здорового молодняка (% , не менее)	70	65

КОРМЛЕНИЕ УТЯТ

Биологической особенностью утят является высокая интенсивность роста и хорошее усвоение кормов. За 55 дней выращивания утенки увеличивают живую массу в 40—45 раз, что достигается кормлением полноценными кормовыми смесями.

Эти смеси составляют по рекомендациям ВНИТИП и Казахской ЗОСП с учетом происхождения и возраста молодняка (табл. 65).

При выращивании утят на мясо применяют два или три периода смены рационов, а для племенного молодняка — три-четыре периода. Для обеспечения генетически обусловленной скорости роста утят кросса Х-11 в первый период (1—7 дн.) рекомендуются пред-

Таблица 65

Нормы питательных веществ в полнорационных комбикормах для утят пекинской породы и кросса Х-11 (в 100 г корма)

Питательные вещества (%) и энергия	Порода, кросс	Возраст утят (дн.)			Ремонтный молодняк в 56—150 и 50—175* дн.
		1—7*	1—20 8—20*	21—55 21—49*	
Обменная энергия (МДж)	Пекинские, кросс Х-11	—	1,15	1,24	1,05
Сырой протеин	Пекинские, кросс Х-11	1,26	1,22	1,22	1,13
ЭПО (кДж)	Пекинские, кросс Х-11	—	18	16	14
1% с. п.	Пекинские, кросс Х-11	21,7	20	17	13,5
Сырая клетчатка	Пекинские, кросс Х-11	—	640	773	748
Кальций	Пекинские, кросс Х-11	580	608	715	838
Фосфор	Пекинские, кросс Х-11	—	5	6	10
Натрий	Пекинские, кросс Х-11	—	4,2	5,1	4,7
	Пекинские, кросс Х-11	—	1,2	1,2	1,5
	Пекинские, кросс Х-11	1,0	1,1	1,1	1,6
	Пекинские, кросс Х-11	—	0,8	0,8	0,8
	Пекинские, кросс Х-11	0,8	0,6	0,7	0,7
	Пекинские, кросс Х-11	—	0,4	0,4	0,4
	Пекинские, кросс Х-11	0,4	0,4	0,4	0,5

* Возрастные группы кросса Х-11.

стартовые рационы с высоким уровнем протеина (21%) и обменной энергии (1,26 МДж).

Для пекинских уток такие рационы не практикуются.

В стартовый период (8—20 дней) питательность рационов для утят кросса Х-11 несколько понижается, но все же остается выше, чем для утят других популяций (18% сырого протеина).

В откормочный период (21—49—55 дней) в связи с понижением интенсивности роста снижают уровень протеина, но увеличивают содержание обменной энергии в рационе и соответственно ЭПО (715—773), что способствует улучшению товарного вида тушек.

При выращивании ремонтного молодняка (50—150—175 дн.) питательность комбикормов понижают по обменной энергии и сырому протеину. Основная задача рациона этого периода — обеспечить нормальный рост и развитие утят, не допустить раннего наступления половой зрелости.

Даже при использовании низкопитательных рационов может наблюдаться раннее наступление половой

зрелости и ожирение ремонтного молодняка. Для устранения этого в период 90—150 дней суточные потребление кормов ограничивают до 135—140 г на голову.

Более эффективно выращивание утят с использованием комбикормов следующей структуры (табл. 66).

Таблица 66

Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов для утят (%)

Компонент	Возраст (дн.)		
	1—20	21—55	56—150
Зерновые корма	76,3	80,8	60
Зерноотходы	—	—	14
Шроты, жмыхи	7	3	4
Животные корма	9	8	5
Дрожжи кормовые (в том числе БВК)	2	2	3
Травяная мука	4	3	10,3
Минеральные корма	1,7	2,2	3,7
Кормовой жир		1,0	

Кормление молодняка следует начинать сразу же после пересадки в помещение.

До 60 дней мясных и племенных утят кормят вволю и только в период 90—150 дней, по достижении высокой живой массы, можно ограничивать дачу кормов.

Для кормления молодняка используют рассыпные комбикорма со средним помолом зерновых, но лучше гранулы или крупку гранул. До 20-дневного возраста размер гранул 1—3 мм, до 55 дней — 3—5 мм. После 56 дней молодняк следует кормить только рассыпными комбикормами.

Молодняк уток отличается хорошей переваримостью кормов и конверсией протеина в продукцию. Причем лучшее использование протеина рациона наблюдается при сбалансированности его по аминокислотному составу (приложение 3).

Установлена высокая эффективность добавок синтетических аминокислот в рационы утят, дефицитные по соответствующей аминокислоте.

Так, при замене животных кормов тостированным

соевым шротом с добавками синтетических аминокислот можно получать утят с живой массой, равной контролю. Однако лучших результатов достигают, если в первый период (1—20 дней) в комбикормах утят содержится минимальное (1,5—2,0) количество животного корма. При исключении животного белка из рациона понижается конверсия кормов и увеличиваются затраты на продукцию.

Однако использование рационов без животных кормов экономически целесообразно (табл. 67).

Таблица 67

Эффективность выращивания утят на рационах с пониженным уровнем животного протеина

Показатель	Первая группа (контроль —100% жив. протеина)	Вторая группа (50% жив. протеина до 20 дн., далее без него)	Третья группа (50% жив. протеина)	Четвертая группа (без жив. протеина)
Количество голов	120	120	120	120
Сохранение (%)	98,5	98,5	99,0	98,0
Живая масса в 56 дней (г)	2350	2342	2361	2280
Затраты кормов на 1 кг живой массы (кг)	2,3	2,45	2,4	2,6

При выращивании мясного и племенного молодняка применяют комбикорма с содержанием кальция, фосфора и натрия, указанным в таблице 65 (см. выше).

Для повышения использования питательных веществ рациона в комбикорма утят вводят гарантийные нормы добавок витаминов (приложение 5). При стрессах норма этих добавок увеличивается на 50%. Содержание клетчатки в рационах до 56 дней не следует увеличивать более чем на 6%.

В комбикормах ремонтного молодняка (56—150 дней) ее уровень может достигать до 10, а при высокой живой массе утят — и до 15% за счет травяной или хорошего качества сеной муки.

ВНИТИП и Казахской ЗОСП разработаны повозрастные рецепты полнорационных комбикормов для утят некоторых кроссов (табл. 68, 69). При скормливания полнорационных комбикормов, изготовленных по данным рецептам на Малодубенской птицефабрике, получают

Рецепты полнорационных комбикормов
для ремонтного молодняка и утят-бройлеров пекинской
породы (ГОСТ 18221—72, ВНИТИП)

Компонент (%)	№ ПК 21-1	№ ПК 22-1	№ ПК 23-1
	возраст (дн.)		
	1—20	21—55	56—150
Кукуруза	10	45	—
Пшеница	50	30	40
Ячмень	16,5	4,3	24,2
Отруби пшеничные			16,4
Шрот подсолнечниковый	7	5	—
Дрожжи кормовые	4	3	5
Рыбная мука	7	5	4
Мясо-костная "	—	2	—
Травяная "	3	3	6
Мел-ракушка-известняк	1,4	1,5	3
Соль поваренная	0,1	0,2	0,4
Премикс № П 2-1	1,0	1,0	1,0 (П 4-1)
Итого	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится (%):			
обменной энергии:			
МДж	1,17	1,24	1,07
ккал	277	295	253
сырого протеина	18,2	16,2	14,3
" жира	1,97	2,97	2,05
сырой клетчатки	4,9	3,8	5,7
кальция	1,2	1,16	1,45
фосфора	0,83	0,80	0,70
натрия	0,37	0,35	0,32
лизина	0,911	0,756	0,664
метионина+цистина	0,657	0,550	0,467
На 1 т комбикорма добавляется (г):			
лизина	900	1300	1100
метионина	400	700	700

Рецепты полнорационных комбикормов
для утят кросса Х-11 Черри-Велли

Компонент (%)	Возраст молодняка (дн.)			
	1—7	7—20	21—49	50—175
Кукуруза	34	33	30	12
Пшеница	35	32	42	48
Ячмень				27
Пшеничные отруби		5	5	
Шрот подсолнечниковый	10	—	12	4
" соевый	—	9	—	—
Дрожжи кормовые	7	5	2	—
Сухой обрат	7	7	—	—
Рыбная мука	6	2	2	1
Травяная "	—	5	3	3
Костная "	—	—	1,5	1,5
Ракушка, мел	0,8	1,5	2,1	2,7
Соль поваренная	0,2	0,5	0,4	0,8
Всего	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится (%):				
обменной энергии (МДж)	1,26	1,22	1,21	1,14
сырого протеина	21,7	19,0	17,2	13,3
ЭПО (кДж/1% с. п.)	580	640	701	854
сырой клетчатки	—	4,2	5,1	4,7
кальция	1,0	1,1	1,1	1,6
фосфора	0,8	0,6	0,7	0,7
натрия	0,38	0,4	0,4	0,46

молодняк живой массой в 55 дней 2250—2350 г при затрате на 1 кг прироста 4—4,2 кг корма, а на Комсомольской птицефабрике Кустанайской области — утят кросса Х-11 живой массой 2,8—2,9 кг при затрате корма на 1 кг прироста 2,86 кг.

Контроль за ростом молодняка ведут путем систематического взвешивания его и сравнения со стандартными данными, приведенными в таблице 70.

Эффективно выращивать утят на колхозных фермах можно путем использования местных кормовых ресурсов, применяя нормы кормления, разработанные ВНИТИП для разных возрастов молодняка (приложение 8).

Ремонтный молодняк пекинской породы с 56- до 150-дневного возраста рекомендуется кормить вволю.

Таблица 70

Живая масса и среднесуточный прирост утят-бройлеров (г)

Возраст (неделя)	Пекинские		Линия 151		Линия 102	
	живая масса	среднесуточный прирост	живая масса	среднесуточный прирост	живая масса	среднесуточный прирост
1	160	16	250	29	230	27
2	300	20	530	40	490	37
3	540	34	880	50	780	41
4	910	53	1300	60	1160	54
5	1300	56	1860	80	1685	75
6	1650	50	2490	90	2245	80
7	1950	43	3200	105	2910	95
8	2200	36	3600	71	3260	50

Со 150-дневного возраста постепенно молодняк переводят на комбикорма взрослых уток-несушек.

При выращивании ремонтного молодняка кросса Х-11 с 49 до 155 дней ограничивают кормление не только по питательности, но и по массе корма. В этот период рекомендуется скормливать 135—150 г корма на одну голову в сутки. Утята за это время должны прибавлять не более 30 г в неделю, а за весь период — 0,5 кг. Со 155 дней молодкам следует увеличить дачу комбикорма взрослых уток по 10 г в день и к 180-дневному возрасту перевести на кормление вволю. Гравий дают в количестве 10—15 г на одну голову в неделю. Фронт кормления — 3 см/гол и поения — 2 см/гол.

Таблица 71

Живая масса и потребление кормов пекинскими утятами (на голову в сутки)

Возраст (дн.)	Живая масса (г)	Корма (г)	Возраст (дн.)	Живая масса (г)	Корма (г)
1—5		40	91—100	2800	200
6—10	210	70	101—110	2850	200
11—20	510	115	111—120	2900	185
21—30	900	185	121—130	2950	180
31—40	1450	215	131—140	2980	180
41—50	2050	250	141—150	3000	180
51—60	2350	255	151—160	3000	180
61—70	2500	220	161—170	3000	180
71—80	2600	210	171—180	3000	180
81—90	2700	210			

Живая масса молодняка кросса Х-11
(151 линия)

Возраст (неделя)	Самцы	Самки	Возраст (неделя)	Самцы	Самки
7	3,37	2,52	17	3,61	2,82
8	3,40	2,55	18	3,64	2,84
9	3,42	2,58	19	3,66	2,87
10	3,45	2,62	20	3,71	2,90
11	3,47	2,64	21	3,73	2,93
12	3,49	2,67	22	3,76	2,96
13	3,51	2,70	23	3,78	2,99
14	3,54	2,72	24	3,81	3,02
15	3,56	2,75	25	3,83	3,04
16	3,59	2,78	26	3,86	3,07

Качество кормления контролируют путем учета потребления кормов и живой массы утят. Один раз в две недели взвешивают 10% молодняка перед раздачей корма и сравнивают с нормативными данными (табл. 71, 72).

Глава IX

Кормление гусей

КОРМЛЕНИЕ ГУСЫНЬ-НЕСУШЕК

В отличие от других видов птицы гуси лучше переваривают клетчатку (45—50%), в связи с чем в их рационы можно вводить большое количество травяной муки. Они очень требовательны к качеству кормов и при наличии в них алкалоидов или плесени отказываются от корма.

Кормление взрослых гусей следует проводить с учетом биологического цикла и уровня продуктивности.

В условиях промышленного птицеводства гусей кормят полнорационными комбикормами в рассыпном, но лучше в гранулированном виде (размер гранул 6 мм).

В племенной период кормление гусей должно быть обильным при свободном потреблении кормов, так как только хорошо упитанная птица имеет высокую яйценоскость. В этот период в 100 г комбикорма должно содержаться 1,05—1,09 МДж обменной энергии, 14—15% сырого протеина, сырой клетчатки — не свыше 10, кальция — 1,6, фосфора — 0,8 и натрия — 0,4 %.

В рационах гусей нельзя допускать резкого понижения или увеличения энергии против рекомендуемых норм. При низкой калорийности комбикорма (менее 1,01 МДж) гуси быстро снижают живую массу и продуктивность, при высокой (1,17 МДж) — наблюдается ожирение и прекращение яйцекладки.

При повышенной температуре и снижении поедания кормов следует повысить питательность рационов: энергии — до 1,19 МДж, протеина — до 16%, а содержание клетчатки снизить до 8% (в 100 г).

Использование рационов с включением животных

кормов оказывает положительное влияние на продуктивность несушек. Животный белок в их рационе должен составлять 14,5% общего количества протеина.

В исследованиях ВНИТИП установлено положительное влияние периодической замены в рационах гусей протеина животного происхождения растительным (через 10 дней). Переменно-протеиновое питание оказывает лучший эффект на молодых гусынь по сравнению с перьярыми. При этом яйценоскость увеличивается на 10—15% и выводимость яиц на 8—10%. В рационах гусей возможна замена 50% животного протеина растительным без снижения продуктивных и племенных качеств при условии балансирования рационов по незаменимым аминокислотам за счет синтетических препаратов (приложение 3).

Гуси отличаются высоким обменом минеральных веществ, особенно в племенной период, поэтому их рационы должны содержать в норме кальций, фосфор и натрий. Измельченную ракушку, известняк или мел включают в рацион в количестве 2,6—3%, обесфторенные фосфаты — 0,8—3, поваренную соль — не более 0,5%.

Для лучшего использования кальция и фосфора организмом птицы их соотношение в рационе должно находиться в пределах 2,2—2,5:1. В этих же целях добавляют соли микроэлементов по нормам, указанным в приложении 6.

Лучшие показатели продуктивности обеспечиваются применением сернокислых солей микроэлементов.

Для повышения продуктивных и племенных качеств гусынь в их рационы следует вводить гарантийные нормы добавок витаминов (ВНИТИП, 1976) даже при использовании зеленых и сочных кормов.

При снижении оплодотворенности яиц к концу племенного сезона следует увеличивать добавку витамина А до 15 млн. ИЕ, а Е — до 15—20 тыс. ИЕ на 1 т комбикорма. Высокие показатели производства мяса гусей получают при использовании полнорационных комбикормов. При этом рекомендуется следующая структура комбикорма (%): зерновые корма — 55—70, отруби пшеничные — 10—12, шроты — 10—15, корма животного происхождения — 3—5, дрожжи кормовые — 6—8, травяная мука — 10—30, жир кормовой — 2—3, ракуш-

ка, известняк— 2,6—3,5, костная мука или обесфторенный фосфат — 1—1,5 %.

Не исключается также применение комбинированного типа кормления, когда наряду с сухими комбикормами используются и местные корма в составе витаминных мешанок. Из растительных белковых кормов лучшими являются горох, бобы соевые, подсолнечниковый шрот, сладкий люпин. Гусям можно скармливать клеверную или люцерновую муку и сенную муку до 300 г, силос — до 100, сахарную свеклу — до 500, картофель сырой или (лучше) вареный — до 100, молодой зелени бобовых и злаковых — до 500—700 г на голову в сутки.

Учитывая, что взрослые гуси потребляют корма и ночью, необходимо следить, чтобы в кормушках постоянно находились сухие корма.

Гусям не следует давать корма, содержащие алкалоиды, глюкозиды, вику, а также ядовитые примеси (спорынья, головня, куколь и др.).

При комбинированном типе кормления питательность рациона для самок должна быть рассчитана в соответствии с их продуктивностью (табл. 73).

Таблица 73

Потребность взрослых гусынь
в питательных веществах (г/гол/сутки)

Интенсивность яйценоскости (%)	Обменная энергия (МДж)	Сырой протеин	Кальций	Фосфор	Натрий
71—80	3,46	46	5,2	2,5	1,5
61—70	3,27	43,8	5,1	2,3	1,4
51—60	3,10	41,5	4,7	2,1	1,3
40—50	2,93	39,2	4,4	2,0	1,3

При более низкой питательности гусыни быстро снижают живую массу, а затем и продуктивность. У гусак ухудшается качество спермы, снижается оплодотворенность яиц.

Комбинированный тип кормления взрослых гусынь чаще применяют в осенне-зимний непродуктивный период. В это время в суточном рационе гусей должно содержаться (г): ячменя — 100, кукурузы — 30, отрубей пшеничных — 45, гороха или бобов — 30, травяной витаминной муки — 20 или сенной муки — 40, шрота под-

солнечникового — 15, кормовых дрожжей — 5, мяско-костной муки — 5, свеклы сахарной — 400 или вареного картофеля — 100, мела, ракушки — 8, обесфторенных фосфатов — 3, кормового жира — 3.

В таком рационе содержится обменной энергии 3,35 МДж, сырого протеина — 43—45 г, кальция — 5,5, фосфора — 2,6, натрия — 1,5 г.

В промышленных хозяйствах в племенной период чаще используют сухой тип кормления. В среднем гуси

Таблица 74

Рецепты полнорационных комбикормов
для взрослых гусей (%)

Компонент	Рецепт комбикорма	
	ПК 33-1	ПК 33-2
Кукуруза	20,5	—
Пшеница	15,0	12,0
Ячмень	25,0	45,0
Овес	7,0	2,0
Отруби пшеничные	9,0	9,0
Шрот подсолнечниковый	3,6	2,0
Дрожжи кормовые	2,0	4,0
Мука:		
рыбная	1,0	—
мясо-костная	2,0	—
травяная	10,0	15,5
Мел, ракушка	2,6	3,0
Обесфторенные фосфаты		
Костная мука	0,8	3,0
Соль поваренная	0,5	0,5
Жир кормовой	—	3,0
Премикс П-1	1,0	1,0
Всего	100	100
В 100 г комбикорма содержится (%):		
обменной энергии (МДж)	1,06	1,07
сырого протеина	14,4	14,0
" жира	3,2	6,0
сырой клетчатки	7,0	8,0
кальция	1,6	1,8
фосфора	0,7	0,76
натрия	0,36	0,4
лизина	0,61	0,54
метионина+цистина	0,42	0,36
На 1 т комбикорма добавляется (г):		
лизина	350	900
метионина	1400	1900

потребляют 330—350 г комбикорма на голову в сутки (табл. 74).

Применение комбикормов, изготовленных по этим рецептам, обеспечивает получение от легких пород гусей по 73, а от тяжелых — по 38 яиц при средней их массе соответственно 140 и 180 г, оплодотворенность яиц — 80—85 %, выводимость на уровне 65—70 %.

Для достижения высокой эффективности гусеводства необходимо систематически контролировать качество кормления гусей по живой массе и качеству яиц (табл. 75).

Таблица 75

Требования к качеству
инкубационных яиц гусей

Показатель	Гуси	
	легкие	тяжелые
Масса яиц для воспроизводства племенного стада (г)	130—180	150—200
Масса яиц для воспроизводства промышленного стада (не менее, г)	120	130
Высота воздушной камеры (не более, мм)	3,5	4,0
Плотность яйца (не менее, г/см ³)	1,090	1,095
Индекс формы (%)	60—70	63—70
Единицы Хау (не менее)	85	80
Отношение массы белка к массе желтка (не более)	1,7	1,8
Толщина скорлупы (не менее, мм)	0,55	0,50
Содержание в желтке (не менее, мкг/г):		
каротиноидов	20	20
витамина А	8	7
" В ₂	6	7
Оплодотворенность яиц (не менее, %)	85	80
Вывод здорового молодняка (не менее, %)	65	65

КОРМЛЕНИЕ ГУСЯТ

Кормление гусят следует проводить с учетом породы, возраста и направления продуктивности.

В первые восемь недель жизни они отличаются интенсивным ростом и для обеспечения его требуют высо-

копитательных рационов. При выращивании молодняка можно применять сухой тип кормления — полнорационными комбикормами и комбинированный, когда используются комбикорма и местные зеленые, сочные и другие корма.

При промышленном ведении гусеводства более эффективно применение полнорационных комбикормов.

В условиях крупных промышленных хозяйств гусят следует кормить по нормам, представленным в таблице 76. Нормы составлены применительно к сухому типу кормления молодняка, при котором потребность птицы в питательных веществах рассчитывают на 100 г кормовой смеси.

Таблица 76

Нормы кормления гусей различных возрастных групп
(в 100 г комбикорма, г)

Возрастная группа	Обменная энергия (МДж)	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий
Гусята на мясо и племя в возрасте (дн.):						
1—21	1,17	20	5	1,6	0,8	0,4
22—63	1,17	18	7	1,6	0,8	0,4
То же при раздельном выращивании:						
самцы:						
1—21	1,17	21	5	1,6	0,9	0,4
22—63	1,21	18	7	1,6	0,8	0,4
самки:						
1—21	1,17	20	5	1,6	0,9	0,4
22—63	1,21	16	7	1,6	0,8	0,4
Ремонтный молодняк (61—240 дн.)	1,09	14	8	2,0	0,8	0,4

Ремонтный и мясной молодняк с суточного возраста до 63 дней кормят по одним и тем же нормам. При этом в 100 г рациона до 21 дня должно содержаться 1,17 МДж энергии и 20% сырого протеина, с 22-го по 63-й день — соответственно 1,17 МДж и 18%.

Скармливание низкокалорийных комбикормов (1,05 МДж) увеличивает их потребление и снижает эффективность производства мяса гусей. Низкобелковые

(16%), но достаточные по калорийности рационы способствуют отложению жира у гусят, так как избыток энергии превращается в жир. На низкокалорийных кормах к 60 дням у молодняка отмечается плохая упитанность тушек, проявляется каннибализм (расклев, выщипывание пера); кроме того, затраты кормов на прирост живой массы значительно повышаются.

В связи с этим при составлении рационов для гусей следует строго соблюдать правильное соотношение энергии и протеина (ЭПО), которое должно быть в пределах 650 кДж/1% с. п.

Для нормального роста молодняка необходимо наличие в комбикормах животных кормов. Так, в рационе гусят в возрасте 1—20 дней должно содержаться 16% животного протеина, 21—60 дней — 11% общего количества его в рационе. Однако в настоящее время, благодаря улучшению балансирования комбикормов по аминокислотам за счет синтетических препаратов, есть возможность снижать содержание животных кормов и даже исключать их из комбикорма молодняка второго возраста (21—60 дней). Замену животных кормов следует проводить эквивалентным количеством по протеину тостированного соевого шрота при обязательном обогащении кормосмесей лизином и метионином (приложение 3).

Более эффективно раздельное по полу выращивание мясного молодняка (см. табл. 76).

Гусят с первого дня жизни кормят полнорационными комбикормами. В первые три—пять дней выращивания можно использовать предстартовые рационы, составленные из легкоусвояемых кормов (кукуруза, дробленый горох, соевый шрот, рыбная мука и сухой обрат): их питательность должна соответствовать рекомендуемым нормам. При выращивании ремонтного молодняка можно использовать рассыпные комбикорма, а мясного — гранулы. Гусьям в возрасте до 5 дней они даются в виде крупки размером 1—3 мм, от 6 до 20 дней — размером 2—4 мм, от 21 до 65 дней — гранулы диаметром 4—8 мм. С 21-го дня гусят в течение пяти дней постепенно переводят на комбикорма второго возраста.

Для придания тушкам гусят хорошей пигментации в последние десять дней выращивания рекомендуется использовать зерно желтой кукурузы (до 40%) и высо-

кокачественную травяную муку. Хорошая ожиренность тушек гусят достигается введением в рацион до 5% кормовых жиров первого сорта (ГОСТ 17483—72). С суточного возраста и до конца выращивания (63 дня) гусят следует кормить вволю при постоянном обеспечении питьевой водой.

С 3 недельного возраста гусят кормят из бункерных кормушек типа СБГ-0,3. Фронт кормления для молодняка в возрасте 1—20 дней составляет 1,5—2,0 см, 21—63 дней — 2 см. Фронт поения — соответственно 1 и 2 см.

С 60-дневного возраста ремонтный молодняк переводят на комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии и сырого протеина и повышенным содержанием клетчатки за счет низкоэнергетических зерновых кормов (ячменя, овса), пшеничных отрубей и травяной муки — до 30%. В последний период выращивания ремонтного молодняка (со 120 дней) для понижения питательности рациона можно использовать сенную муку, изготовленную из хорошего сена. С 210-го дня ремонтных гусей. Ремонтный молодняк следует обеспечить необходимым фронтом кормления и поения. С 63-го по 240-й день фронт кормления должен составлять при сухом типе кормления 4 см, поения — 3 см, при комбинированном — соответственно 14 (в среднем) и 2 см.

Ремонтному и мясному молодняку не рекомендуется давать вволю минеральные корма, так как при избыточном их потреблении понижается рост гусят, а в дальнейшем их продуктивность.

Для обеспечения высокого сохранения молодняком интенсивности роста и хорошей продуктивности комбикорма обогащают комплексом витаминов, микроэлементов и других биологически активных веществ по нормам ВНИТИП (1976).

Для контроля за качеством кормления молодняка следует систематически учитывать потребление кормов. При хорошем качестве рациона оно должно соответствовать рекомендуемой норме (табл. 77).

Наряду с сухим типом кормления применяют и комбинированный, используя местные корма и отходы пищевой промышленности.

При этом типе кормления можно эффективно выращи-

Таблица 77

Примерные нормы потребности гусей в кормах
(на голову в день, г)

Возрастная группа	Сухой тип кормления (полнорационный комбикорм)	Комбинированный тип	
		комбикорм	сочные корма и зелень
Гусята в возрасте (дн.):			
1—5	35	18	30
6—10	90	40	70
11—20	110	50	100
21—30	220	120	200
31—40	280	140	300
41—50	328	160	400
51—60	338	180	500
Гусята ремонтные (61—240 дн.)	260	180	300

вать молодняк, соблюдая рекомендуемую питательность рационов (табл. 78). При этом используют отходы переработки зерна, молочные отходы (обрат, сыворотка и др.), шроты, а также зеленые и сочные корма.

Таблица 78

Примерная потребность гусей
в обменной энергии и питательных веществах
(в расчете на голову в день, г)

Возрастная группа	Масса гусей на конец периода (г)	Обмен- ная энер- гия (МДж)	Сырой проте- ин	Каль- ций	Фос- фор	Нат- рий
Гусята-бройлеры в возрасте (дн.):						
1—5	—	0,41	7,0	0,56	0,28	0,14
6—10	350	1,05	18,0	1,44	0,81	0,36
11—20	800	1,29	22,0	1,76	0,99	0,44
21—30	1500	2,58	39,6	3,52	1,76	0,88
31—40	2225	3,28	50,4	4,48	2,24	1,12
41—50	3100	3,84	59,0	5,25	2,62	1,31
51—60	4000	3,96	60,8	5,41	2,70	1,35
Гусята ремонтные (61—240 дней)	4500	3,01	40,0	5,60	2,20	1,10

Для кормления молодняка разработаны рецепты полнорационных комбикормов (ГОСТ 18221—72), обеспечивающие высокую интенсивность роста молодняка и хорошую продуктивность взрослого стада (табл. 79).

Контролировать качество кормления молодняка следует по живой массе и среднесуточному потреблению кормов (см. табл. 77, 78).

КОРМЛЕНИЕ ГУСЯТ ПРИ ОТКОРМЕ НА ЖИРНУЮ ПЕЧЕНЬ

В последние годы выращивать гусят стали для получения не только мяса, но и диетического продукта — жирной печени. Чтобы получить большую печень от гусят, их выращивают на рекомендуемых ВНИТИП рационах до достижения ими 4—4,5 кг живой массы. При этом птицу содержат группами по 10—12 голов в секции, с плотностью посадки 6 гол/м² пола.

Для откорма гусей на жирную печень используют высококачественное зерно кукурузы (ГОСТ 13634—68). Перед скармливанием его запаривают в течение 5—10 мин в кипящей воде, затем перекладывают в емкости для временного хранения (2—3 ч). Скармливать кукурузу следует в теплом виде. В нее добавляют 0,5—1,0% поваренной соли, 0,8—1,0% кормового жира первого сорта (ГОСТ 17483—72) и смесь витаминов (1 тыс. ИЕ витамина А, 100 ИЕ витамина D, по 10 мг никотиновой и аскорбиновой кислот на 100 г корма). Перед основным принудительным откормом проводят предварительный откорм гусей самоклевом. В течение 7—12 дней утром и вечером им скармливают запаренную кукурузу в количестве 380—400 г на голову в сутки. В период откорма гусей необходимо обеспечить гравием.

Принудительный откорм проводят с помощью специальной машины. Не следует слишком плотно набивать пищевод гусят кормами, так как это может привести к его разрыву.

Рекомендуется в первые три дня гусей кормить в 8 и 16 ч; с 4-го по 12-й день — в 7,12 и 18 ч и с 13-го дня и далее — в 7,11, 15 и 19 ч.

Для более интенсивного откорма со второй недели надо кормить гусей дополнительно вечером. Дозировку кормления гусей проводят индивидуально. Если обнару-

Таблица 79

Рецепты полнорационных комбикормов для гусят (%),
ГОСТ 18221—72

Компонент	Гусята в возрасте (дн.)		
	1—20	21—65	65—240
	ПК-30	ПК-31	ПК-32
Кукуруза	32	—	—
Пшеница	30,8	42	12
Ячмень	—	22	45
Овес	—	—	2
Отруби пшеничные	—	—	9
Шрот подсолнечни- ковый	14	5,5	2
Дрожжи кормовые	10	7	4
Мука рыбная	3	4	—
Мука мясо-костная	1	2	—
Мука травяная	5	10	15
Мел, ракушка, из- вестняк	2,5	2	3
Кальцийфосфат кор- мовой, мука кост- ная	0,5	0,5	3
Соль поваренная	0,2	0,5	0,5
Жир кормовой	—	3,5	3,5
Премикс П-1 (П-2 для гусят)	1,0	1,0	1,0
Итого	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится (%):			
обменной энер- гии (МДж)	1,18	1,17	1,09
сырого протеина	20,3	18,0	14,0
сырого жира	2,6	6,5	—
сырой клетчатки	5,5	5,0	8,0
кальция	1,6	1,6	2,0
фосфора	0,8	0,8	0,8
натрия	0,37	0,4	0,4
лизина	0,956	0,918	0,539
метионина+ цистина	0,670	0,425	0,357
Добавляется на 1 т комбикорма (г):			
лизина	500	720	1200
метионина	1100	2770	1930

жено, что предыдущий корм не переварился, то кормление прекращают. Если задержка эвакуации корма продолжается более трех дней, то птицу направляют на убой. Продолжительность основного откорма гусей составляет три—пять недель. При этом суточный расход кукурузы в первую неделю составляет 400—500 г, во вторую — 550—600 г и далее 700—800 г на одну голову.

Затраты корма на одну голову за период выращивания (120 дней) составляют 30—35 кг, а за период принудительного откорма — 25 кг. Необходимым условием хорошего переваривания кормов птицей является обеспечение ее достаточным количеством питьевой воды.

Перспективными породами гусей для производства печени являются ландская, тулузская, итальянская, эмденская и рейнская. При соблюдении технологии откорма гусей на жирную печень за три—пять недель их живая масса увеличивается на 45—50%, а масса печени достигает 250—500 г.

Глава X

Кормление карликовых кур, цесарок и перепелов

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ЯИЧНЫХ КАРЛИКОВЫХ КУР (МИНИ-КУР)

В последние годы все большее внимание завоевывают мини-несушки, т. е. куры массой не более 1,36 кг во взрослом состоянии, полученные в результате селекции по живой массе или путем использования гена карликовости.

Мелкая птица более эффективна, чем крупная, потому что потребности ее для поддержания жизни меньше, кроме того, размер яиц относительно размера тела больше.

Изучение показало, что ген карликовости сокращает массу тела на 30%, а массу яиц приблизительно на 10%.

Другими преимуществами мини-несушек являются меньшие затраты корма на производство яиц, меньшая потребность в занимаемой площади, большой выход яичной массы с единицы площади и удобство работы с ними.

Карликовые куры, имея массу на 30% меньше, чем нормальные, потребляют на 26—34% меньше корма. Они перспективны для клеточного содержания.

Ген карликовости (*dw*) влияет на размер тела путем воздействия на ферментативную систему и гормональные железы. Цыплята с геном карликовости обладают при вылуплении из яйца такой же массой, как и нормальные, но в дальнейшем их рост замедляется. Ген карликовости не останавливает рост в каком-то определенном возрасте, а проявляет свое действие в течение всего периода роста.

К моменту полового созревания размер тела у карликовых несушек составляет 70% размера кур стандартной массы, а длина костей ног — 76% длины ног обычных кур. Ткани тела карликовой птицы содержат бо-

льше липидов, процент внутреннего жира у них вдвое больше, чем у нормальных кур.

В нашу страну карликовая птица была завезена из Канады в 1969 г. Она положила начало созданию стада кур породы белый леггорн миниатюрной популяции.

Вопросы кормления этой птицы разработаны в отделе кормления ВНИТИП, производственная проверка проведена в Загорском экспериментальном хозяйстве. Кормление молодняка кур — носителей гена карликовости следует организовывать по двум возрастным периодам — 1—8 и 9—22 недели.

Далее молодняк переводят на рацион взрослых кур. Рекомендуемые нормы питательных веществ для молодняка и взрослых кур карликовых леггорнов приведены в таблице 80.

Таблица 80

Нормы питательных веществ для молодняка и взрослых кур карликовых леггорнов

Период кормления (неделя)	Уровень питательных веществ в 100 г комбикорма (%)					
	сырой про- теин	обменная энергия		каль- ций	фос- фор	натрий
		ккал	МДж			
1—8	20	290—295	1,21—1,24	1,2	0,8	0,3—0,4
9—22	16	260—265	1,09—1,11	1,2	0,8	0,3—0,4
23—73	18	275—280	1,15—1,17	3,6— 3,8	0,8	0,3—0,4

При указанных нормах рекомендуется следующая примерная структура полнорационного комбикорма для мини-молодняка и кур (%):

	1—8 недель	9—22 недели	Взрослые куры
Зерновые корма	70	77	60
Жмыхи, шроты	14—15	7	10
Животные корма	6—7	3	6
Дрожжи гидролизные	4	3	5
Травяная мука	3	7	5
Минеральные корма	2	3	9
Жир кормовой	—	—	5

Примерный состав комбикормов для молодняка и взрослых мини-кур приведен в таблице 81.

Таблица 81

Рецепты комбикормов для молодняка
и взрослых кур карликовых леггорнов (%)

Компоненты	До 8-недель- ного воз- раста	С 9- до 22- недельного возраста	Для кур (23—73 неде- ли)
Кукуруза	29	—	—
Пшеница	40	40	40
Ячмень	—	37	19
Шрот соевый	7	7	—
Шрот подсолнечни- ковый	7	—	11
Мука рыбная	4	3	6
Мука мясо-костная	2	—	—
Обрат сухой	2	—	—
Дрожжи гидролиз- ные	4	3	5
Мука травяная	3	7	5
Мука костная	—	1	0,5
Мел	1,75	1,5	6,5
Ракушка	—	—	2
Соль	0,25	0,5	—
Жир кормовой	—	—	5,0
Итого	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится (г):			
сырого протеина	20,5	16,4	18,1
обменной энер- гии:			
ккал	290,5	264,0	277,5
МДж	1,22	1,11	1,16
сырого жира	2,7	2,1	6,7
сырой клетчатки	4,3	5,6	5,2
кальция (мг)	1252	1202	3685
фосфора (мг)	787	751	872
натрия (мг)	417	384	346
аминокислот (мг):			
лизина	1000	827	897
метионина	382	274	370
цистина	271	238	243
триптофана	252	231	268
Добавляется метио- нина на 1 т (г)	1172	1038	270

Витаминные препараты, микроэлементы и другие добавки вводят в комбикорм по нормам для нормальных кур яичных линий согласно Рекомендациям по нормированию кормления сельскохозяйственной птицы МСХ (1976).

Ориентировочные нормы расхода корма на одну голову в день по неделям выращивания приведены в таблице 82.

Таблица 82

Среднесуточная норма расхода корма
для мини-молодняка (г)

Недели выращивания	Количество корма	Недели выращивания	Количество корма	Недели выращивания	Количество корма
1	7	9	39	17	54
2	12	10	43	18	57
3	17	11	45	19	60
4	21	12	47	20	62
5	25	13	49	21	65
6	29	14	50	22	65
7	32	15	50		
8	35	16	52		

Затраты корма на выращивание одной головы в среднем составляют: за первые 8 недель — 1,2—1,3 кг, с 9-й по 22-ю неделю — 4,5—5,1, всего — 5,7—6,4 кг.

При выращивании мини-молодняка не следует применять ограниченное кормление, так как оно задерживает наступление яйцекладки на 13 дней; 50%-ная яйцекладка наступает не в 187, а в 200 дней. Продуктивность птицы, выращенной при ограниченном кормлении, не повышается, кроме того, такие куры несут более мелкие яйца, а вывод цыплят из яиц ниже.

Ограниченное кормление задерживает рост, который в дальнейшем не компенсируется до конца продуктивного периода.

Взрослые мини-куры потребляют в среднем 79,5—80,5 г корма на голову в сутки. Фазовое кормление для мини-кур применять нецелесообразно. Кормление яичных мини-кур комбикормом со стабильным уровнем питательных веществ на протяжении всего периода яйце-

кладки более эффективно по сравнению с фазовым кормлением.

Применение рекомендуемых норм кормления и рецептов полнорационных комбикормов обеспечивает выращивание хорошо развитых несушек с яйценоскостью на уровне 60%, со средней массой яиц в годовалом возрасте 58 г, плотностью яиц 1,082, выводимостью 92—96% от оплодотворенных яиц при затратах 2,3 кг корма на 1 кг яичной массы (на 10 яиц — 1,35 кг корма).

КОРМЛЕНИЕ МЯСНЫХ МИНИ-КУР

Дальнейшее развитие бройлерной промышленности в стране и в связи с этим возрастающая потребность в кормах вызывают необходимость изыскания путей снижения расхода кормов на производство продукции.

Одним из таких путей является использование мясных кур — носителей гена карликовости, которые потребляют меньше кормов при лучшей конверсии их.

При создании высокопродуктивных промышленных кроссов кур для производства бройлеров целесообразно совмещать ценные хозяйственно-полезные качества лучших современных мясных линий кур с обычной массой тела и высокие экономические показатели продуктивности кур — носителей гена карликовости.

Исследования и производственные проверки, проведенные отделом селекции и генетики ВНИТИП, подтвердили целесообразность использования мясных кур — носителей гена карликовости в качестве материнской формы в мясных кроссах. Учитывая перспективность мясных мини-кур, отдел кормления ВНИТИП уточнил параметры питательности комбикормов для них. Оптимальным вариантом кормления мясных курочек — носителей гена карликовости является следующий: до 8-недельного возраста — 20% сырого протеина и 1,21 МДж (290 ккал) обменной энергии в 100 г корма, с 9-й по 22-ю неделю — 16% сырого протеина и 1,09 МДж (260 ккал) обменной энергии в 100 г корма; до 22-недельного возраста — кальция — 1,2%, фосфора — 0,8, натрия — 0,3—0,4%.

Для взрослых мясных кур — носителей гена карликовости можно рекомендовать следующие параметры питательности комбикормов (% в 100 г): сырого протеи-

на — 17—18, обменной энергии — 1,15—1,17 МДж (275—280 ккал), кальция — 2,9—3,1, фосфора — 0,7—0,8 и натрия 0,3—0,4.

За первые восемь недель выращивания мясные мини-цыплята потребляют в среднем 2,2 кг комбикорма, далее с 9-й по 22-ю неделю — 7,9 кг. Взрослые мясные куры — носители гена карликовости потребляют 105—120 г корма в сутки в среднем за продуктивный период, затрачивая на производство 10 яиц 2,1—2,3 кг, а на 1 кг яичной массы — 3,9 кг корма. В таблице 83 приводятся рецепты комбикормов для молодняка и взрослых мясных кур — носителей гена карликовости.

КОРМЛЕНИЕ ЦЕСАРОК

Разведение цесарок может служить дополнительным резервом увеличения производства яиц и мяса. Хозяйственные качества цесарок достаточно высокие. В среднем взрослая птица имеет живую массу 1,5—2 кг. Средняя яйценоскость цесарок — 70—100 яиц на несушку в год. При оптимальных условиях кормления и содержания от них можно получить 140—180 и более яиц. Цесариные яйца мельче куриных (42—46 г), но скорлупа яиц отличается высокой прочностью. По содержанию витамина А и каротина они значительно превосходят куриные яйца, в них больше марганца и цинка. Цесариные яйца богаты лизином. Кроме того, их можно хранить без снижения качества при температуре 10—15° С в течение года.

Молодняк хорошо откармливается: к 70—84-дневному возрасту масса цесарят-бройлеров достигает 1,0—1,4 кг.

Мясо цесарок отличается высокими вкусовыми качествами. Оно нежное, со своеобразным вкусом и ароматом, характерным для дичи, диетическое.

Цесарки резистентны к ряду заболеваний, а также неприхотливы к условиям кормления и содержания. Кроме того, они обладают исключительной способностью адаптации к различным природно-климатическим условиям. Их разводят в Италии, США, Венгрии, Англии, на Кубе, во Франции и многих других странах.

В нашей стране цесарководство стало развиваться с

Рецепты комбикормов для мясного мини-молодняка
и взрослых кур (%)

Компонент	С 1-й по 8-ю неделю	С 9-й по 22-ю неделю	Для взрослых кур
Кукуруза	29,0	—	—
Пшеница	40	40	40
Ячмень	—	36	22
Шрот соевый	14	7	—
" подсолнечни- ковый	—	—	10
Рыбная мука	6	3	3
Мясо-костная мука	—	—	2
Обрат сухой	2,5	—	—
Дрожжи гидролиз- ные	4	3	5
Травяная мука	2	7	5
Костная мука	—	1	—
Ракушка	—	—	2
Мел	1,5	1,5	5,5
Жир кормовой	—	—	4,5
Соль	—	0,5	—
Премикс	1,0	1,0	1,0
Итого	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится (г):			
сырого протеина	20,05	16,04	17,4
обменной энер- гии (ккал/МДж)	292,4/1,22	260,9/1,09	278,4/1,17
сырой клетчатки	3,41	5,57	5,54
кальция	1,20	1,20	3,1
фосфора	0,82	0,75	0,7
натрия	0,31	0,38	0,3
аминокислот (мг):			
лизина	1153,6	812,1	797,7
метионина	368,0	269,0	327,7
цистина	297,4	244,3	264,6
триптофана	—	—	227,6
На 1 т комбикорма добавляется ме- тионина (мг)	850	870	220

1948 г. В настоящее время цесарок разводят в Грузинской, Армянской, Белорусской, Украинской ССР, Башкирской и Марийской АССР, в Саратовской, Воронежской, Калужской и других областях.

К началу десятой пятилетки общее количество цесарок, выращенных на мясо, достигло 350 тыс. голов. Предполагается поголовье цесарок значительно увеличить. Одновременно с ростом поголовья будут улучшены и их продуктивные качества. Разрабатываются вопросы кормления. Однако пока еще нет научно обоснованных норм кормления, учитывающих особенности биологии цесарок. Практически цесарок кормят так же, как и одновозрастных кур яичного направления продуктивности.

Зарубежные данные (Э. Падао) свидетельствуют о том, что цесарки характеризуются повышенным обменом веществ. Вследствие этого потребность в энергии у них несколько выше, чем у кур.

Итальянские ученые рекомендуют для цесарок следующие параметры питательности кормосмесей (%): протеина — 18, клетчатки — 4,5, жира — 4 и минеральных веществ — 7.

В таблице 84 приведены примерные нормы питательности корма для молодняка и взрослых цесарок, рекомендуемые учеными ВНИТИП (А. Громов, 1975).

Для кормления цесарок используют те же корма, что и для другой сельскохозяйственной птицы. Цесарки охотно поедают влажные мешанки с зеленью или силосом. Однако эти корма значительно увеличивают объем рациона, снижая его питательность, поэтому сочных кормов не следует давать более 20—30 г на голову в день.

Годовой расход кормов на одну взрослую цесарку товарного стада при выгульном содержании составляет (кг): 32—36 — зерновых, 3,5 — животных, 4 — корнеплодов, 12 — зелени, 2,2 — дрожжей, 2 — минеральных кормов.

Необходимо регулярно контролировать качество корма и поедаемость его птицей.

О соответствии норм кормления потребностям цесарок можно судить по их живой массе и яйценоскости.

Кормление цесарят-бройлеров следует организовывать по двум возрастным периодам (фазам): с суточного до 45-дневного возраста и с 46-дневного до конца выращи-

Примерные нормы питательности 100 г корма
для молодняка и взрослых цесарок (%)

Показатель	Возраст (дн.)			
	1—60	61—120	121—150	старше 150 дней
Сырой протеин	22	18	14,5	16—18
Обменная энергия (ккал/МДж)	285/1,19	280/1,17	250/1,05	290— 305/1,21— 1,28
Сырая клетчатка	5,0	5,5	7,0	5,0
Кальций	1,7	1,7	2,8	3,3
Фосфор	0,8	0,8	0,6	0,8
Натрий	0,4	0,4	0,4	0,4
Нормы обогащения комбикормов ви- таминами и микро- элементами (г/т)				
Витамины:				
А (млн. ИЕ)	15	15	7	15
D ₃ (млн. ИЕ)	1,5	1,5	1,0	1,5
Е (тыс. ИЕ)	20	20	5	10
B ₁ (тиамин)	2	2	1	2
B ₂ (рибофлавин)	5	5	4	5
B ₃ (пантотено- вая кислота)	10	10	10	10
B ₄ (холин-хло- рид)	1000	1000	1000	1000
B ₆ (пиридоксин)	5	5	3	5
B ₁₂ (кобаламин), мг	25	25	25	25
B _c (фолневая кислота)	1,5	1,5	0,5	0,5
С (аскорбиновая кислота)	50	—	—	50
РР (никотиновая кислота)	30	30	20	30
K ₃	2	2	1	2
Микроэлементы:				
железо	20	20	20	20
марганец	45	45	45	45
цинк	30	30	30	30
медь	2,5	2,5	2,5	2,5
йод	1	1	1	1

Состав комбикормов для цесарят-бройлеров (%)

Компонент	Возраст (дн.)	
	1—45	старше 45
Пшеница дробленая	22,0	20,0
Ячмень дробленый	30,0	30,0
Горох	12,0	20,0
Жмых льняной	8,0	10,0
Шрот соевый	5,0	5,0
Дрожжи гидролиз- ные	6,0	3,0
Рыбная мука	9,0	2,0
Мясо-костная мука	3,0	3,0
Жир кормовой	4,0	5,3
Костная мука	1,0	1,0
Соль поваренная	—	0,7
Итого	100	100
В 100 г комбикорма содержится (г):		
обменной энергии (ккал/МДж)	290,2/1,21	305,4/1,28
сырого протеина	23,58	20,61
сырой клетчатки	4,09	3,86
На 1 т комбикорма добавляют (г):		
витамина А (млн. ИЕ)	10	7
витамина D ₃ (млн. ИЕ)	1,0	1,0
витамина Е (тыс. ИЕ)	10,0	5
рибофлавина (B ₂)	4	4
пантотеновой кислоты (B ₃)	10	10
холин-хлорида (B ₄)	1000	1000
кобаламина (B ₁₂), мг	25	25
фолневой кисло- ты (B ₉)	0,5	0,5
никотиновой кис- лоты (PP)	30	30
витамина K ₃	2	1
витамина С	50	50
железа	20	20
марганца	45	45
цинка	30	30
меди	2,5	2,5
йода	1,0	1,0

вания (табл. 85). Для первой фазы выращивания комбикорм должен содержать 22—24% сырого протеина и не менее 290 ккал (1,21 МДж) обменной энергии, для второй фазы — сырого протеина 19—20% и обменной энергии 305—310 ккал (1,28—1,30 МДж).

КОРМЛЕНИЕ ПЕРЕПЕЛОВ

Перепеловодство — новая отрасль птицеводства. Интерес к перепелам объясняется высокими вкусовыми качествами их мяса и яиц.

Перепела отличаются высокой яичной продуктивностью и скороспелостью. Самки начинают кладку яиц в возрасте 35—40 дней и за год сносят по 280 яиц и более, расходуя на 1 кг яичной массы в среднем 2,8 кг корма. Масса яиц перепелов — 7—13 г. Взрослые перепела имеют живую массу в среднем 130 г. В нашу страну перепела завезены в 1964 г. поголовье было размножено и созданы перепеловодческие хозяйства. Наиболее крупным из них является совхоз «Приморский» Краснодарского края. Перепеловодческие фермы есть в колхозе «Политотдел» Узбекской ССР, на птицефабриках «Южная» Украинской ССР, «Боровская» Тюменской области, «Бештаугорец» на Северном Кавказе и др.

Создаются крупные фермы по разведению перепелов мясного направления продуктивности в Белорусской и Эстонской ССР, в Ставропольском крае.

При разведении перепелов следует учитывать, что рационы должны соответствовать их природным особенностям. Так, при исследовании состава съеденного корма дикими перепелами было обнаружено до 48% животных кормов. По мере роста перепела потребляют больше растительных кормов. С учетом этого при выращивании перепелят следует давать больше животных кормов, а с возрастом постепенно увеличивать долю растительных кормов. Научно обоснованные нормы кормления перепелов еще не разработаны.

Рекомендации исследователей, изучающих потребности перепелов в питательных веществах, значительно различаются. В таблице 86 приведены данные о потребности перепелов разного возраста в сыром протеине.

В. Уилсон с соавторами (1961) изучил потребность

Таблица 86

Потребность перепелов в сыром протеине (%)

Молодняк в возрасте (дн.)		Несушки	Перепела на откорме	Авторы исследований
1—30	31—45			
24	17	21	23	М. Д. Пигарева и др.
—	—	21,6	26—27	К. Романюк
26	26	—	—	А. Мазановский и др.
25—26	25—26	23—24	—	К. Фетц
25—27	22	24	16—18	Р. Рацони и др.
26,5	28	—	—	У. Фогт
27,5	27,5	25	—	В. Уилсон и др.

перепелов в питательных веществах (белки, углеводы, жиры, обменная энергия, минеральные вещества, витамины) и пришел к выводу, что она близка к потребности индюшат в этих веществах. Поэтому кормление перепелят можно организовывать, основываясь на нормах кормления индюшат. В таблице 87 приведены данные о потребности перепелов в аминокислотах.

Таблица 87

Потребность перепелов в аминокислотах (%)

Аминокислота	Японская кормовая смесь	Авторы кормовых смесей			
		Е. Хаус	Р. Вохра	В. Павлючук	Б. Доманьская
Лизин	2,10	1,35	1,30	1,90	1,90
Метионин	0,80	0,52	0,70	0,60	0,60
Цистин	0,40	0,39	0,40	0,40	0,40
Триптофан	0,30	0,24	—	0,30	0,30
Аргинин	1,90	1,56	—	1,70	1,80
Гистидин	0,70	0,65	—	0,70	0,70
Лейцин	2,10	1,85	—	2,00	2,30
Валин	1,50	1,30	—	1,50	1,50
Тирозин	1,00	1,91	—	0,90	1,00
Треонин	1,20	1,04	—	1,20	1,20
Фенилаланин	1,20	0,52	—	1,20	1,30

Основную часть рациона перепелов составляют углеводы. Зерновые корма, богатые углеводами, охотно потребляются ими и хорошо усваиваются.

Жиры в кормлении перепелов также очень важны. При использовании рационов с высоким уровнем сырого протеина возникает необходимость повысить калорийность кормосмеси. До 2-недельного возраста перепелятам можно давать до 3% кормовых жиров, при откорме перепелов на мясо — до 5%.

Следует также учитывать положительное действие ненасыщенных жирных кислот. При их отсутствии у перепелов задерживается рост и развитие, поэтому при выращивании перепелят и откорме их на мясо надо в кормовой рацион включать до 30% соевого шрота, богатого этими кислотами.

Перепела, обладая быстрым темпом роста, интенсивным обменом веществ и высокой яичной продуктивностью, очень чувствительны к недостатку минеральных веществ и микроэлементов. В таблице 88 приведена потребность перепелов в минеральных веществах и микроэлементах.

Таблица 88

Потребность перепелов
в минеральных веществах и микроэлементах

Элемент	Единица измерения	Возраст перепелов (недель)		
		до 6	от 6 до 12	взрослые
Кальций	%	1,30	0,60	4,50
Фосфор	"	0,75	0,50	0,70
Магний	"	0,02	0,04	0,04
Калий	"	0,30	0,30	0,50
Марганец	мг/кг	90,0	90,0	90,0
Селен	"	1,00	1,00	1,00
Йод	"	0,40	1,20	1,20
Цинк	"	65,0	75,0	75,0
Железо	"	8,0	20,0	20,0
Медь	"	2,0	3,0	3,0

Ряд исследователей изучали влияние кальция и фосфора на строение костяка, продуктивные качества перепелов, соотношение этих элементов в корме и пришли к выводу, что лучшие результаты получаются при содержании в рационе 2—3% кальция и 0,8% фосфора.

Необходимо контролировать также наличие витаминов в кормосмесях. При недостаточном поступлении витаминов с кормом у перепелов возникают гиповитаминозы, которые протекают без резко выраженных специфических признаков.

Гиповитаминозы проявляются главным образом в замедлении роста и развития молодняка, нарушении воспроизводительных функций у взрослых перепелов, снижении яйценоскости у самок.

До 4-недельного возраста перепелятам дают комбикорм с содержанием в 100 г 24—26% сырого протеина и 290 ккал (1,21 МДж) обменной энергии. Специальных комбикормов для перепелов в настоящее время не вырабатывают, поэтому следует использовать комбикорма для индюшат 1—60-дневного возраста.

Далее с пятой по шестую неделю выращивания перепелов уровень сырого протеина надо снизить до 16—18%, а содержание обменной энергии — до 270—280 ккал (1,13—1,17 МДж), иначе наступает раннее половое созревание и ускоренная яйцекладка, что отрицательно скажется в последующем на массе яиц и продуктивности несушек.

Таблица 89

**Потребление корма молодняком
и взрослыми перепелами (г на голову в день)**

Возраст (недель)	По данным Пигаревой М. Д.		По данным В. Уилсона	По данным Б. Домань- ской
	японские перепела	мясные перепела	японские перепела	японские перепела
0—1	3,7	4,0	8—9	4,1
1—2	6,8	7,1	13,6	7,4
2—3	13,3	12,5	15,6	17,1
3—4	14,3	14,4	16,1	19,0
4—5	15,0	15,5	16,5	20,8
5—6	16,3	15,9	—	20,8
6—7	17,3	16,2	—	21,0
7—8	17,5	16,6		
8—9	18,0	16,6		
10 и стар- ше (маточ- ное пого- ловье)	22,0	23,5		

Примерный состав кормовых смесей
для перепелов (%)

Состав	Группы перепелов		
	в возрасте 1—4 недель	взрослая птица	птица на откорме
1	2	3	4
Комбикорм для цыплят в возрасте 1—30 дней	45	70	—
Комбикорм для бройлеров	—	—	60
Просо	—	10	10
Конопляное или льняное семя	—	—	10
Шрот соевый или подсолнечниковый	20	10	12
Обрат сухой	14	2	4
Мясо-костная мука	14,5	—	—
Травяная мука	3	2	—
Жир кормовой	2,5	—	3,0
Ракушка	—	2,8	—
Костная мука	—	2,0	—
Соль поваренная	—	0,02	—
Премикс витаминный	0,6	0,6	0,6
Премикс микроминеральный	0,4	0,4	0,4
В 100 г комбикорма содержится (г):			
сырого протеина	26,0	21,0	20,6
обменной энергии (ккал/МДж)	290/1,21	286/1,20	307/1,28
кальция	2,7	2,8	1,0
фосфора	1,4	1,1	0,95
натрия	0,6	0,5	0,43

Примечания: 1. Состав витаминного премикса (на 1 т кормосмеси): витамина А — 10 млн. ИЕ, витамина D₃ — 3 млн. ИЕ, В₁ — 2,5 г, В₃ — 10 г, В₁₂ — 50 мг, витамина Е — 25 мг, витамина РР — 20 г, мелассы — 1,4 кг, соевого или подсолнечникового шрота — до 6 кг.

2. Состав микроминерального премикса (на 1 т кормосмеси): сернистого железа — 100 г, сернистого марганца — 100, углекислого кобальта — 8, сернистого цинка — 10, сернистой меди — 10, йодистого калия — 3 г, мелассы — 0,7 кг, соевого или подсолнечникового шрота — до 4 кг.

3. Просо, конопляное и льняное семя включают в кормосмесь в целом виде.

В возрасте шести недель перепелам дают корм, предназначенный для взрослой птицы.

Содержание сырого протеина в кормосмеси увеличивают до 21—24%, а обменной энергии — до 280—290 ккал (1,17—1,21 МДж) в 100 г корма. Такой уровень кормления поддерживают до конца яйцекладки самок.

Рекомендуемые нормы питательных веществ в корме обеспечивают хорошее развитие перепелов и высокую яйценоскость. В таблице 89 приведены данные потребления корма молодняком и взрослыми перепелами.

В таблице 90 показан примерный состав кормовых смесей для перепелов разного возраста.

Глава XI

Контроль за уровнем и качеством кормления птицы

Контроль за уровнем и качеством кормления проводится во все возрастные и продуктивные периоды эксплуатации птицы по комплексу показателей.

Первый и, пожалуй, главный из таких показателей — реакция организма птицы на качество корма и его количество в суточном рационе.

При выращивании ремонтного и особенно мясного молодняка об уровне кормления можно судить по величине суточных приростов и живой массе молодняка в определенные возрастные периоды и соответствии их стандарту данной линии или кроссу птицы, соответствию среднесуточного потребления корма определенным возрастным периодам, а также по оплате корма приростом живой массы.

Важным критерием в оценке полноценности кормления является внешний вид молодняка, выравненность поголовья, цвет и плотность оперения, пигментация конечностей, клюва, сережек, а также сохранение молодняка и отсутствие падежа по причине желудочно-кишечных заболеваний. Контрольный забой ремонтного молодняка в процессе выращивания, категория мясных тушек при забое в конце выращивания и выход деловых молодок дополняют характеристику полноценности кормления молодняка любого направления продуктивности.

Контроль за полноценностью кормления взрослых несушек (куры, утки, индейки, гуси) осуществляется в первую очередь по уровню продуктивности, величине живой массы в определенном возрасте и соответствии этих показателей стандарту данной линии, кроссу, по показателю среднесуточного потребления корма одной головой, затратам корма на 10 яиц, а также по товар-

ным качествам яиц — по состоянию скорлупы и их категории. При оценке кормления племенной птицы важным дополняющим тестом служит качество инкубационных яиц по содержанию некоторых витаминов, а также показатели выводимости яиц и сохранения молодняка в первые 10—14 дней жизни.

Косвенные показатели полноценности кормления подтверждаются проведением зооанализа используемого корма. Помимо органолептической оценки, он предусматривает определение уровня сырого протеина и его аминокислотный состав, обменной энергии — прямым калориметрированием или по данным химического анализа, соотношение обменной энергии и протеина, а также содержание клетчатки, минеральных веществ и витаминов.

Сочетание косвенных методов определения полноценности кормления птицы по внешним признакам и продуктивности и данных зооанализа позволяет объективно судить об уровне и качестве кормления и своевременно вносить необходимые коррективы.

Проанализируем элементы и этапы контроля за уровнем кормления на примере выращивания ремонт-

Таблица 91

Оптимальные показатели живой массы и продуктивности кур

Возраст (дн.)	Живая масса (г)	Возраст (дн.)	Средняя жи- вая масса на конец периода (г)	Продуктив- ность (шт. яиц)
7	37—41	151—180	1650	9,8
14	75—80	181—210	1720	21,5
21	150—160	211—230	1770	27,2
30	300—320	241—270	1800	28,3
60	600—650	271—300	1820	28,5
90	950—1000	301—330	1840	27,4
120	1200—1300	331—360	1850	25,8
150	1500—1600	361—390	1860	24,4
		391—420	1870	23,7
		421—450	1880	21,1
		451—480	1890	20,3
		481—510	1900	18,3
Итого за 12 месяцев яйцеклад- ки				276,3

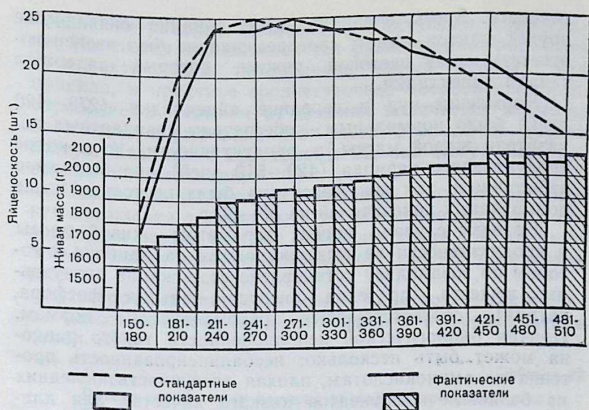


Рис. 3. Примерный график яйценоскости и живой массы кур яичных кроссов

ного молодняка и содержания кур яичного направления продуктивности.

Контроль за состоянием молодняка и взрослой птицы осуществляют путем взвешивания. Молодняк взвешивают в первый месяц жизни еженедельно, а затем не реже 1—2 раз, кур — 1—2 раза в месяц. Для этого из каждой одновозрастной партии методом случайной выборки в двух или трех характерных по микроклимату местах птичника отбирают по 30—50 голов. Живая масса молодок, масса и продуктивность взрослых кур должны соответствовать примерно показателям табл. 91.

Однако наиболее наглядным является графический метод изображения контроля за состоянием живой массы и продуктивности птицы (рис. 3).

Как видно из рисунка, живая масса молодок в начале яйцекладки превышала нормальные показатели, что указывает на избыточное кормление. Однако в стаде не были получены необходимые показатели продук-

тивности. Здесь, очевидно, свое влияние оказал уже другой фактор — свет; своевременно не был введен соответствующий световой режим, который задержал начало яйцекладки.

Кормление кур в середине яйцекладки (270—420 дней) было нормальным — обеспечены стандартные показатели живой массы и продуктивности, но в конце продуктивного периода (420—510 дней) оно было явно избыточным, так как масса кур была постоянно выше нормативных показателей на 50—60 г.

Нередки случаи, когда параметры живой массы и продуктивности не выдерживаются на рационе, в котором по зооанализу установлено содержание питательных веществ (протеина, энергии, кальция, фосфора, натрия), соответствующее рекомендуемым нормам. Причин биологической неполноценности такого рациона может быть несколько: несбалансированность протеина по аминокислотам, плохая доступность последних из белковых компонентов низкого качества или длительных сроков хранения, а также низкая активность ферментных систем организма из-за недостаточной обес-

Таблица 92

Причины потерь кормов в птицеводстве
(по И. Т. Маслиеву)

Причина	Увеличение расхода кормов		Расход кормов на 100 кур в день (кг)
	%	кг	
Без потерь	—	—	10
Плохая конструкция кормушек	12	1,2	11,2
Переполнение кормушек	6	0,6	11,8
Низкая температура помещения	10	1,0	12,8
Крысы	1	0,1	12,9
Паразиты и болезни	7	0,7	13,6
Погрузка, разгрузка, раздача кормов	5	0,5	14,1
Недостаток гравия в корме	6	0,6	14,7
Итого (возможное увеличение расхода кормов)	47	4,7	—

печенности рациона биологически активными веществами. Но иногда это объясняется расхождением расчетного и фактического потребления корма птицей. Как правило, в практике среднесуточное потребление корма определяется частным от деления количества корма на количество кормо-дней, без учета россыпи и других потерь. Как видно из таблицы 92, они могут быть довольно значительными.

Поэтому обязательным элементом контроля за уровнем кормления должно быть установление истинного потребления корма, которое определяется на том же поголовье птицы, у которого контролируется состояние живой массы.

Потеря продуктивности может происходить также из-за недостаточности кормового фронта и фронта поения (табл. 93).

Таблица 93

Потери яиц на одну несушку за период продуктивности в зависимости от фронта кормления и поения

Фронт кормления (см/гол.)	Потери яиц (шт.)	Фронт поения (см/гол.)	Потери яиц (шт.)
12,5	7	2,0	4
10,0	16	1,6	9
7,5	25	1,2	14
5,0	42	0,8	20
2,5	74	0,4	33

Уровень минерального питания контролируют по качеству скорлупы яиц у взрослого стада и по показателям содержания щелочной фосфатазы в сыворотке крови, по содержанию золы, кальция и фосфора в костяке (большая берцовая кость) ремонтного молодняка.

О качестве скорлупы яиц судят, в первую очередь, по показателю боя и насечки, ежедневно регистрируемому в хозяйстве. Оптимальная величина боя и насечки не должна превышать 2—3%. При механическом сборе яиц она достигает 5—6%, а когда снижается качество скорлупы яиц, бой и насечка увеличиваются до 8—10% и более. Поэтому контроль за качеством скорлупы помогает своевременно устранить недостатки

минерального питания и повысить выход товарной продукции.

В последнее время разработан «бескровный» (без нарушения целостности яйца) метод определения качества скорлупы яиц по показателю упругой деформации, т. е. по изменению малого диаметра цельного яйца под действием силы тяжести. Изменение диаметра в миллимикронах регистрируется микрометром, являющимся составной частью прибора — упругометра (П. П. Царенко, 1976).

Таблица 94

Упругая деформация скорлупы
и поврежденность яиц (механический сбор)

Средняя упругая деформация скорлупы яиц (мкм)	Собрано яиц (шт.)	Процент боя
29,0±0,34	20 640	7,8
31,4±0,40	19 330	9,7
33,3±0,49	13 950	13,0
37,1±0,52	22 650	19,5

Величина показателя упругой деформации имеет обратную зависимость от показателя толщины скорлупы яиц (табл. 94).

Наглядным методом контроля за качеством скорлупы яиц на длительном отрезке времени является графическое изображение упругой деформации (рис. 4).



Рис. 4. Контроль качества скорлупы яиц по упругой деформации

Рис. 5. Упругая деформация и толщина скорлупы яиц (калибровочная кривая)



ходимо тарировать путем построения калибровочной кривой. Она строится на основе измерения упругой деформации яиц с последующим параллельным замером толщины их скорлупы микрометром (рис. 5).

Причиной низкого качества скорлупы яиц может быть недостаточный уровень кальция и фосфора в рационе, а также неправильное их соотношение. Последнее не должно быть менее 3:1, а максимум 5—5,5:1. Если химический анализ показал достаточное их количество и оптимальное соотношение, наиболее вероятной причиной будет дефицит витамина D, который необходимо восполнить за счет свежего источника.

Витаминная обеспеченность рациона взрослой птицы контролируется в основном по содержанию некоторых витаминов. Так, количество витаминов в желтке яиц кур должно быть следующим (мг/желток):

Витамин А (ИЕ)	100—1000
Тиамин (В ₁)	49,0
Рибофлавин (В ₂)	84,0
Никотиновая кислота (В ₃)	3,0
Пиридоксин (В ₆)	58,0
Биотин	10,0
Фолиевая кислота (В _с)	4,5
Витамин (В ₂)	342,0
" Д (ИЕ)	20,0
" Е	1500,0
" К	25

Содержание витаминов в рационе птицы родительских стад определяется по показателям инкубации и сохранения молодняка в первые 10—14 дней жизни.

*Нормы обменной энергии (МДж), сырого протеина
и минеральных веществ в кормлении птицы
(% к массе полнорационного комбикорма)*

Вид и возраст птицы	Обменная энергия в 100 г сухого корма		Сырой протеин	ЭПО кДж 1% с. п.	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий
	МДж	ккал						
1	2		3	4	5	6	7	8
Взрослая птица								
Куры-несушки яичных линий (клеточные и напольные)	1,13/270,0		17,0	665	5,5	3,1	0,8	0,4
При фазовом кормлении несушек (дн.):								
151—300	1,13/270		17,0	665	5,5	3,1	0,8	0,4
301—420	1,13/270		16,0	706	6,0	2,9	0,8	0,4
421 и старше	1,05/250		14,0	750	6,5	2,7	0,8	0,4
Куры-несушки мясных линий (дн.):								
180—330	1,13/270		16,0	706	5,5	2,8	0,8	0,4
331 и старше	1,09/260		14,0	778	6,0	2,8	0,8	0,4
Индюки	1,17/280		16,0	731	6,0	2,5	0,8	0,4
Индюки племенные	1,17/280		16,0	731	6,0	1,5	0,8	0,4
Утки пекинские	1,11/265		16,0	694	7,0	2,5	0,8	0,4
Утки кросса Х-11	1,13/270		17,0	665	7,0	2,5	0,8	0,4
Гуси	1,05/250		14,0	750	10,0	1,6	0,8	0,4
Молодняк кур яичных линий (дн.):								
1—30	1,17/280		20,0	585	5,0	1,1	0,8	0,3
31—90	1,09/260		17,5	623	5,0	1,1	0,8	0,3
91—150	1,05/250		13,5	778	7,0	1,2	0,8	0,4
Молодняк кур мясных линий (дн.):								
1—30	1,21/290		20,0	605	5,0	1,2	0,8	0,3
31—90	1,15/275		17,5	651	5,5	1,2	0,8	0,3
91—180	1,07/255		13,5	792	7,0	1,3	0,8	0,4
Бройлеры (дн.):								
1—30	1,24/295		21,0	590	5,0	1,0	0,8	0,3
31 и старше	1,30/310		19,0	684	5,0	0,8	0,8	0,3
Индюшата на мясо (дн.):								
1—60	1,17/280		28,0	418	5,0	1,7	0,8	0,3
61—120	1,19/285		22,0	541	5,5	1,7	0,8	0,4
121—150 (самцы)	1,21/290		18,0	672	6,0	1,7	0,8	0,4
121—180 (ремонтные)	1,13/270		14,5	779	7,0	1,5	0,8	0,4

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
Утята пекинские на мясо (дн.):							
1—20	1,15/275	18	639	5,0	1,2	0,8	0,4
21—55	1,24/295	16	775	6,0	1,2	0,8	0,4
56—150 (ремонт- ные)	1,05/250	14	750	10,0	1,5	0,8	0,4
Утята кросса Х-11 на мясо (дн.):							
1—20	1,17/280	20	585	5,0	1,2	0,8	0,4
21—49	1,21/290	18	672	6,0	1,2	0,8	0,4
50—196 (ремонт- ные)	1,17/280	13,5	866	10,0	1,5	0,8	0,4
Гусята на мясо (дн.):							
1—20	1,17/280	20,0	585	5,0	1,6	0,8	0,4
21—60	1,17/280	18,0	650	7,0	1,6	0,8	0,4
61—180 (ремонтные)	1,09/260	14,0	778	8,0	2,0	0,8	0,4

Примечание. Ремонтный молодняк кур яичных и мясных линий в возрасте старше 150—180 дней (соответственно) рекомендуется постепенно переводить на рационы для взрослой птицы.

Индюшат, утят и гусят, предназначенных для ремонтных целей, в начальном возрасте рекомендуется кормить по нормам для мясного молодняка, далее по нормам, указанным в таблице 1 для данного периода.

Приложение 2

*Ориентировочные нормы кормления кур-несушек яичных
и мясных линий в условиях
высокой температуры воздуха*

Показатель (%)	Температура в птичнике +28—35° С	
	яичные линии	мясные линии
Обменная энергия:		
МДж/100 г	1,26	1,19—1,26
ккал/100 г	300	285—300
Сырой протеин	19	18,5—19,0
Сырая клетчатка	6	6
ЭПФО	663	643—663
Кальций	3,9	3,5
Фосфор	1,0	0,9
Натрий	0,5	0,5

Примечание. Нормы аминокислот и витаминов для обогащения полнорационных комбикормов повышают на 10—15% по сравнению с нормами кормления в обычных условиях.

Нормы аминокислот для сельскохозяйственной птицы
(% к полнорационному комбикорму)

Вид и возраст птицы	1		Сырой протеин	Лизин	Метионин	Цистин	Трипто- фан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолеу- цин	Фенил- аланин	Тирозин	Треонин	Валин	Глицин
	2	3														
Куры-несушки яичных и мясных линий То же Индеек Утки Гуси Молодняк кур яичных и мясных линий (дн.): 1—30 31—90 91—150—180	17	0,80	0,32	0,28	0,17	0,90	0,18	1,30	0,66	0,54	0,40	0,45	0,64	0,79		
	16	0,75	0,30	0,27	0,16	0,85	0,17	1,28	0,62	0,51	0,37	0,43	0,60	0,74		
	14	0,65	0,26	0,21	0,14	0,74	0,15	1,12	0,54	0,45	0,33	0,37	0,53	0,65		
	16	0,80	0,32	0,25	0,15	0,86	0,22	1,20	0,50	0,55	0,35	0,40	0,70	0,50		
	16	0,64	0,26	0,26	0,17	0,87	0,29	1,24	0,54	0,53	0,38	0,50	0,78	0,78		
	14	0,63	0,35	0,20	0,16	0,82	0,33	0,95	0,47	0,49	0,32	0,46	0,67	0,77		
Бройлеры (дн.): 1—30 31—56	20	1,00	0,45	0,30	0,20	1,10	0,35	1,30	0,70	0,63	0,57	0,70	0,80	1,00		
	17,5	0,87	0,39	0,26	0,18	0,95	0,31	1,13	0,61	0,55	0,50	0,61	0,70	0,87		
	13,5	0,67	0,30	0,20	0,14	0,74	0,24	0,88	0,47	0,43	0,38	0,47	0,54	0,68		
	24	1,2	0,50	0,34	0,23	1,37	0,39	1,38	0,69	0,75	0,71	0,75	0,91	1,14		
	23	1,15	0,48	0,325	0,22	1,31	0,37	1,32	0,65	0,72	0,67	0,72	0,87	1,09		
	20	1,0	0,40	0,28	0,19	1,14	0,32	1,15	0,57	0,63	0,59	0,63	0,76	0,95		
31—56	21	1,05	0,44	0,30	0,20	1,20	0,34	1,21	0,60	0,66	0,62	0,66	0,80	1,00		
	19	0,95	0,38	0,27	0,18	1,08	0,30	1,09	0,54	0,60	0,56	0,60	0,72	0,90		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Индюшата на мясо (дн.):	28	1,50	0,52	0,48	0,30	1,50	0,60	1,60	0,84	0,80	0,80	0,70	0,90	0,90
	22	1,20	0,41	0,38	0,24	1,20	0,50	1,25	0,66	0,65	0,63	0,55	0,71	0,70
	121—150 (сам- цы)	0,96	0,33	0,32	0,19	0,96	0,38	1,03	0,53	0,52	0,51	0,45	0,56	0,56
	121—180 (ре- монтные)	0,80	0,27	0,26	0,16	0,80	0,32	0,86	0,45	0,43	0,42	0,38	0,48	0,48
Утята (дн.):	18	1,00	0,45	0,25	0,20	1,00	0,40	1,50	0,50	0,80	0,40	0,55	0,80	1,00
	16	0,89	0,40	0,22	0,18	0,89	0,36	1,33	0,44	0,71	0,35	0,49	0,71	0,89
	56—150 (ре- монтные)	0,78	0,35	0,19	0,16	0,77	0,32	1,16	0,38	0,53	0,30	0,43	0,62	0,78
	Утята кресса Х-11 (дн.):													
Гусята (дн.):	20	1,11	0,50	0,28	0,22	1,11	0,44	1,67	0,56	0,89	0,44	0,61	0,89	1,11
	18	1,00	0,45	0,25	0,20	1,00	0,40	1,50	0,50	0,80	0,39	0,55	0,80	1,00
	50—196 (ре- монтные)	0,75	0,34	0,18	0,15	0,74	0,31	1,12	0,37	0,51	0,29	0,41	0,60	0,75
	Гусята (дн.):													
(ре- монтные)	20	1,00	0,50	0,28	0,22	1,00	0,47	1,66	0,67	0,83	0,37	0,61	1,05	1,10
	18	0,90	0,45	0,25	0,20	0,90	0,42	1,49	0,60	0,74	0,33	0,55	0,94	0,99
	61—180 (ре- монтные)	0,70	0,35	0,20	0,16	0,70	0,33	1,15	0,47	0,57	0,26	0,43	0,73	0,77

Нормы аминокислот для сельскохозяйственной птицы
(% к протеину полнорационного комбикорма или рационов)

Вид и возраст птицы	2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
	Сырой протеин		Лизин		Метонин		Листин		Трипто-фан		Аргинин		Листидин		Лейцин		Изолей-цин		Фенил-аланин		Тирозин		Треонин		Валин		Глицин	
1																												
Куры-несушки	17		4,70		1,88		1,65		1,00		5,29		1,06		8,00		3,88		3,17		2,35		2,65		3,76		4,64	
яичных и мясных	16		4,70		1,88		1,68		1,00		5,29		1,06		8,00		3,88		3,18		2,35		2,69		3,75		4,64	
То же	14		4,70		1,86		1,50		1,00		5,29		1,07		8,00		3,86		3,21		2,35		2,64		3,76		4,64	
Индейки	16		5,00		2,00		1,56		0,94		5,44		1,37		7,50		3,12		3,44		2,18		2,50		3,75		3,12	
Утки	16		4,00		1,62		1,62		1,06		5,44		1,81		7,75		3,37		3,31		2,37		3,12		4,87		6,87	
Утки кросса Х-11	17		4,25		1,73		1,73		1,13		5,78		1,92		8,23		3,58		3,52		2,52		3,32		5,17		7,30	
Гуси	14		4,50		1,79		1,50		1,28		5,85		2,36		6,78		3,35		3,50		2,28		3,28		4,78		6,28	
Молодняк кур																												
яйценосных и мяс-																												
ных линий (дн.):																												
1—30	20		5,00		2,25		1,50		1,00		5,50		1,75		6,50		3,50		3,15		2,85		3,50		4,00		5,00	
31—90	17,5		4,97		2,23		1,49		1,03		5,48		1,77		6,45		3,48		3,14		2,85		3,48		4,00		5,00	
91—150—180	13,5		3,96		2,22		1,48		1,04		5,48		1,77		6,52		3,48		3,18		2,85		3,48		4,00		5,00	
Бройлеры (дн.):																												
1—30	21		5,00		2,09		1,43		0,95		5,71		1,61		5,76		2,85		3,15		2,95		3,14		3,81		4,76	
31—56	19		5,00		2,09		1,43		0,95		5,70		1,61		5,76		2,85		3,15		2,95		3,14		3,81		4,76	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Утята (дн.):														
1—20	18	5,55	2,50	1,38	1,11	5,55	2,22	8,33	2,78	4,44	2,22	3,05	4,44	5,55
21—55	16	5,55	2,50	1,38	1,12	5,56	2,25	8,31	2,78	4,44	2,22	3,06	4,44	5,55
56—150 (ре- монтные)	14	5,57	2,50	1,36	1,14	5,50	2,28	8,28	2,71	3,80	2,14	3,07	4,43	5,51
Утята кросса X-11 (дн.):														
1—20	20	6,17	2,78	1,53	1,23	6,17	2,47	9,26	3,99	4,93	2,47	3,39	4,93	6,17
21—49	18	6,24	2,81	1,55	1,26	6,25	2,53	9,35	3,13	4,99	2,50	3,44	4,99	6,24
50—196 (ре- монтные)	13,5	5,37	2,41	1,31	1,10	5,30	2,20	7,98	2,61	3,66	2,06	2,96	4,27	5,31
Индюшата (дн.):														
1—60	28	5,36	1,86	1,71	1,07	5,35	2,14	5,71	3,00	2,86	2,86	2,50	3,21	3,21
61—120	22	5,45	1,86	1,72	1,09	5,45	2,27	5,68	3,00	2,95	2,86	2,50	3,22	3,18
121—180 (ре- монтные)	14,5	5,52	1,86	1,79	1,10	5,52	2,20	5,93	3,10	2,96	2,89	2,60	3,31	3,31
121—150 (сам- цы на мясо)	18	5,33	1,83	1,78	1,05	5,33	2,00	5,72	2,94	2,89	2,83	2,50	3,11	3,11
Гусыня (дн.):														
1—20	20	5,00	2,50	1,40	1,10	5,00	2,35	8,30	3,35	4,15	1,85	3,05	5,25	5,50
21—60	18	5,00	2,50	1,39	1,11	5,00	2,35	8,30	3,35	4,11	1,83	3,05	5,22	5,50
61—180—(ре- монтные)	14	5,00	2,50	1,43	1,10	5,00	2,35	8,21	3,35	4,07	1,85	3,07	5,21	5,50

Приложение 5

Нормы добавок витаминов при производстве полнорационных комбикормов (на 1 т комбикорма, г)

Вид и возраст птицы	A (рети- нол, млн. МЕ)	D ₃ - каль- цифе- рол, млн. МЕ)	E DL- альфа- токо- ферол	K ₃ (мена- дион)	B ₁ (тиа- мин)	B ₂ (рибо- фла- вин)	B ₃ (пан- тоте- новая кисло- та)	B ₄ (хо- лин- хлор- ид 70%)	Нико- тино- вая кисло- та	B ₆ (пири- док- син)	B _c (фо- лиевая кисло- та)	B ₁₂ * (коба- ламин)	C** аскор- бино- вая кис- лота
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Куры-несушки: племенные яичных и мясных линий промышленные при клеточном и наполь- ном содержании	10	1,5	10	2	2	4	20	1000	20	4	1,5	25	50
Индейки	7	1	—	1	—	3	10	1000	20	2	—	25	—
Утки	15	1,5	20	2	—	5	20	1000	30	5	1,5	25	50
Гуси	10	1,5	5	2	—	3	10	1000	20	—	—	25	—
Молодняк (дн.):													
цыплята яичных и мясных линий (1— 90)	10	1	10	2	1,5	3	15	1000	30	3	0,5	25	50
ремонтные (91— 150—180)	7	1	—	1	—	2	10	1000	20	3	—	25	—
Цыплята-бройлеры (дн.):													
1—30	10	1	10	2	2	3	15	1000	30	3	0,5	25	50
31 и старше	7	1	5	1	1	3	10	1000	30	3	0,5	25	50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Индюшата: (дн.):													
1—120	15	1,5	20	2	2	4	15	1000	30	5	1,5	25	50
ремонтные (121—180)	7	1	5	2	—	3	10	1000	20	—	—	25	—
Утята (дн.):													
1—55	10	1	5	2	—	2	10	1000	20	2	—	25	—
ремонтные (56—180)	7	1	—	1	—	2	10	1000	20	—	—	25	—
Гусята (дн.):													
1—20	10	1,5	5	2	—	2	10	1000	30	2	0,5	25	—
21—60	5	1	—	1	—	2	10	1000	30	—	—	25	—
ремонтные (61—180)	5	1	—	1	—	2	10	1000	30	—	—	25	—

* В качестве источника витамина В₁₂ применяется кормовой витамин В₁₂ или КМБ-12.

** Витамин С добавляют в комбикорма для индюшат только в возрасте 1—60 дней.

Приложение 6

Примерные нормы добавок микроэлементов в комбикормах (г/т)

Микроэлемент	Молод- няк	Куры	Индеек	Гуси	Утки
Марганец	50	50	50	50	50
Цинк	50	50	60	50	50
Железо	25	25	25	25	25
Медь	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Йод*	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

* Для молодняка в возрасте 60—150 дней дозы йода уменьшают наполовину.

Приложение 7

Расчет содержания микроэлементов в единице веса соли и количество соли, соответствующее единице веса микроэлемента

Количество соли (г), содержащее 1 г микроэлемента	Соль	Элемент	Молекулярный вес соли	Атомный вес элемента	Кол-во микро-элементов (г) в 1 г соли
3,929	Медь сернокислая 5-водная (медный купорос)	<i>Cu</i>	249,678	63,546	0,255
1,740	Медь углекислая основная	<i>Cu</i>	221,116	63,546	0,575
4,388	Марганец сернокислый 5-водный	<i>Mn</i>	241,076	54,938	0,228
2,222	Марганец углекислый основной	<i>Mn</i>		54,938	0,450
4,400	Цинк сернокислый 7-водный	<i>Zn</i>	287,539	65,370	0,227
1,735	Цинк углекислый основной	<i>Zn</i>	566,928	65,370	0,577
4,979	Железо сернокислое закисное	<i>Fe</i>	278,016	55,847	0,201
1,309	Калий йодистый	<i>I</i>	166,006	126,904	0,764

Приложение 8

Ориентировочная потребность взрослой птицы
и молодняка в обменной энергии
и питательных веществах (на голову в сутки, г)

Вид и возраст птицы	Яйценоскость пти- цы (%) и масса мо- лодняка на конец периода (в среднем на голову, г)	Обменная энергия	Сырой протеин	Кальций	Фосфор	Натрий
		МДж/ккал				
1	2	3	4	5	6	7
Взрослая птица						
Куры-несушки яич- ных линий в клетках и на полу	71—80 и выше	1,30/310	19,5	3,6	0,92	0,46
То же	70—61	1,30/310	18,4	3,3	0,92	0,46
"	60—50	1,20/287	16,1	3,1	0,92	0,46
Куры-несушки мяс- ных линий	60—70 и выше	1,93/460	27,2	4,76	1,36	0,68
То же	60—51	1,81/432	25,6	4,48	1,28	0,64
"	50—40	1,63/390	21,0	4,20	1,20	0,60
Индийки	71—80 и выше	3,75/896	53,0	6,50	2,3	1,5
"	70—61	3,58/854	49,6	5,90	2,2	1,4
"	60—51	3,40/812	45,9	5,50	2,0	1,4
"	50—40	3,23/770	42,3	4,90	1,9	1,3
Индюки племенные	—	4,11/980	56,0	5,25	2,8	1,4
Утки	71—80	2,65/636	38,4	6,0	1,9	1,0
"	70—61	2,62/627	37,8	5,9	1,9	1,0
"	60—51	2,58/617	37,3	5,8	1,8	0,9
"	50—40	2,55/610	36,8	5,7	1,8	0,8
Гуси	71—80	3,46/825	46,0	5,3	2,5	1,5
"	70—61	3,27/780	43,8	5,1	2,3	1,4
"	60—51	3,10/740	41,5	4,7	2,1	1,3
"	50—40	2,93/700	39,2	4,4	2,0	1,3
Молодняк кур яич- ных линий (дн.):						
5	58	0,07/17	1,2	0,07	0,05	0,02
6—10	75	0,12/28	2,0	0,11	0,08	0,03
11—20	150	0,24/56	4,0	0,22	0,16	0,06
21—30	300	0,35/84	6,0	0,33	0,24	0,09
31—40	417	0,49/117	7,9	0,49	0,36	0,18
41—50	530	0,60/143	9,6	0,60	0,44	0,22
Молодняк кур яич- ных линий (дн.):						
51—60	650	0,71/169	11,4	0,70	0,52	0,26
61—70	760	0,86/182	12,2	0,77	0,56	0,28

1	2	3	4	5	6	7
71—80	880	0,82/195	13,1	0,82	0,60	0,30
81—90	1000	0,87/208	14,0	0,88	0,64	0,32
91—100	1100	0,94/225	12,2	1,08	0,63	0,36
101—110	1200	1,05/250	13,5	1,20	0,70	0,40
111—120	1300	1,10/262	14,2	1,26	0,73	0,42
121—150	1600	1,15/274	14,85	1,32	0,77	0,44
Курышки мясных линий (дн.):						
5	82	0,34/34	2,4	0,14	0,09	0,05
6—10	—	0,38/43	3,0	0,18	0,12	0,06
11—20	—	0,36/85	6,0	0,36	0,24	0,12
21—30	545	0,60/142	10,0	0,60	0,40	0,20
31—40	—	0,81/192	12,2	0,84	0,56	0,28
41—50	—	1,04/247	15,7	1,08	0,72	0,36
51—60	1445	1,15/275	17,5	1,20	0,80	0,40
61—70	—	1,04/247	15,7	1,08	0,72	0,36
71—80	—	1,04/247	15,7	1,08	0,72	0,36
81—90	1680	1,04/247	15,7	1,08	0,72	0,36
91—100	—	1,07/255	13,5	1,20	0,80	0,40
111—120	2390	1,12/261	14,2	1,26	0,84	0,42
121—130	—	1,17/280	14,9	1,32	0,88	0,44
131—140	—	1,23/293	15,6	1,38	0,92	0,46
141—150	—	1,23/293	15,6	1,38	0,92	0,46
151—160	—	1,28/306	16,2	1,44	0,96	0,48
161—170	—	1,34/319	16,9	1,50	1,00	0,50
171—180	2850	1,39/331	17,6	1,56	1,00	0,52
Петушки мясных линий—племенные (дн.):						
61—70	1830	1,15/275	17,5	1,20	0,80	0,40
71—80	—	1,21/302	19,2	1,32	0,88	0,44
81—90	2380	1,38/330	21,0	1,44	0,96	0,48
91—100	—	1,34/319	16,9	1,50	1,00	0,50
101—110	—	1,39/331	17,6	1,56	1,04	0,52
111—120	3000	1,44/344	18,2	1,62	1,08	0,54
121—130	—	1,49/357	18,9	1,68	1,12	0,56
131—140	—	1,60/382	20,2	1,80	1,20	0,60
141—150	3460	1,71/408	21,6	1,92	1,28	0,64
Петушки мясных линий—племенные (дн.):						
151—160	—	1,82/433	22,9	2,04	1,36	0,68
161—170	—	1,92/459	24,3	2,16	1,44	0,72
171—180	3860	1,92/459	24,3	2,16	1,44	0,72
Цыплята-бройлеры (дн.):						
1—5	85	0,22/53	3,7	0,19	0,14	0,07
6—10	—	0,28/68	4,8	0,25	0,18	0,09
11—20	—	0,37/88	6,3	0,33	0,24	0,12
21—30	525	0,46/109	7,7	0,40	0,29	0,14

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7
31—40	—	0,75/180	11,2	0,64	0,47	0,23
41—50	—	0,92/219	13,6	0,79	0,57	0,28
51—56	1500	1,36/325	20,5	1,18	0,86	0,43
Индюшата на мясо (дн.):						
1—5	50	0,12/28	2,8	0,17	0,08	0,04
6—10	108	0,24/56	5,6	0,34	0,16	0,08
11—20	265	0,47/112	11,2	0,68	0,32	0,16
21—30	360	0,70/168	16,8	1,02	0,48	0,24
31—40	—	0,94/224	22,4	1,36	0,64	0,32
41—50	—	1,29/308	30,8	1,87	0,88	0,44
51—60	1010	1,47/350	35,0	2,12	1,00	0,50
61—70	—	1,91/456	35,2	2,72	1,28	0,64
71—80	—	2,14/510	39,6	3,06	1,44	0,72
81—90	2400	2,64/630	48,4	3,74	1,76	0,88
91—100	—	2,98/712	55,0	4,25	2,00	1,00
101—110	—	3,10/740	57,2	4,42	2,08	1,04
111—120	4600	3,23/660	59,4	4,59	2,16	1,08
121—150	—	3,09/737	39,6	4,09	2,18	1,09
151—180 (ремонтные)	—	3,39/810	43,5	4,50	2,40	1,20
Утята на мясо (дн.):						
1—5	—	0,46/110	7,2	0,48	0,32	0,16
6—10	210	0,80/192	12,6	0,84	0,56	0,28
11—20	510	1,32/316	20,7	1,38	0,92	0,46
21—30	810	2,30/550	29,6	2,22	1,46	0,74
31—40	—	2,64/630	34,4	2,58	1,72	0,86
41—50	—	3,06/730	40,0	3,00	2,00	1,00
51—55	2300	3,14/750	40,8	3,06	2,04	1,02
60—150 (ремонтные)	2400	2,41/575	32,2	5,60	2,24	1,12
Гусята на мясо (дн.):						
1—5	—	0,41/98	7,0	0,56	0,28	0,14
6—10	350	1,05/252	18,0	1,44	0,81	0,36
11—20	800	1,29/308	22,0	1,76	0,99	0,44
21—30	1500	2,58/616	39,6	3,52	1,76	0,88
31—40	2225	3,28/784	50,4	4,48	2,24	1,12
41—50	—	3,85/918	59,0	5,25	2,62	1,31
51—60	4000	3,96/946	60,8	5,41	2,70	1,35
61—180 (ремонтные)	4500	3,02/720	40,0	5,60	2,20	1,10

Примечание. В непродуктивный период для индеек, уток и гусей применяют нормы кормления, указанные в таблице для минимальной продуктивности.

Приложение 9

Примерные нормы потребности взрослой птицы
в комбикорме (на голову в сутки, г)

Вид птицы	Норма
Куры-несушки яичных пород и линий при клеточ- ном содержании (яйценоскость 70% и более)	115
То же, при напольном содержании (яйценоскость 70% и более)	125
Куры мясных линий	150
Петухи яичных	130
" мясных	180
Индейки:	
самцы	350
самки	270
Утки	240
Гуси	330

Примерные нормы потребности молодняка птицы
в комбикорме (на голову в сутки, г)

Вид и породы птицы	Возраст								
	1—5	6—10	11—20	21— 30	31— 40	41— 50	51— 60	61— 70	71— 80
Цыплята яичных пород	6	10	20	30	45	55	65	70	75
Петушки яичных пород	8	10	20	30	45	55	65	90	100
Цыплята мясных пород	12	15	30	50	70	90	100	90	100
Петушки мясных пород	12	15	30	50	70	90	100	100	110
Цыплята-бройле- ры	12	18	30	45	70	90	105	—	—
Индюшата	10	20	40	60	80	110	125	160	180
Утята	40	70	115	185	215	250	255	220	210
Гусята	35	90	110	220	280	328	338	320	250

(дн.)

81—90	91—100	101—110	111—120	121—130	131—140	141—150	151—160	161—170	171—180
80	90	100	105	110	110	110	—	—	—
110	115	120	125	130	135	140	—	—	—
100	100	100	105	110	115	115	120	125	130
120	125	130	135	140	150	160	170	180	180
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
220	250	260	270	270	270	280	300	300	300
210	200	200	185	180	180	180	180	180	180
250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Приложение 11

Оптимальные и максимально допустимые нормы
некоторых кормов в комбикормах для сельскохозяйственной
птицы (% по массе)

Корм	Взрослая птица		Молодняк	
	оптималь- ные	максималь- ные	оптималь- ные	максималь- ные
1	2	3	4	5
Кукуруза	40—50	70	30—40	60
Овес	20—30	40	15—20	30
Овес (без пленок)	40—50	60	30—40	50
Пшеница	40—50	70	35—40	60
Пшено	20—30	40	20—30	40
Просо, чумиза	10—20	40	10—20	30
Рис	20—30	40	15—20	30
Рожь	5—6	7	3—4	5
Сорго (при отсутствии танина)	30—35	45	15—20	25
Ячмень	30—40	50	15—20	40
Ячмень (без пленок)	40—50	60	30—40	50
Бобы	10—12	15	5—7	10
Горох	10—15	25	7—10	15
Люпин сладкий	5—7	10	3—5	7
Соя	10—15	20	7—10	15
Кукурузно-глутеновая мука	10—15	20	5—7	10
Мучка овсяная	3	5	—	3
" пшеничная	3	5	1	3
" ячменная	3	5	—	3
Отруби ржаные	Не рекомендуется давать			
" рисовые	3—5	7	3—5	7
" пшеничные	5—7	15	5—6	10
Сухой свекловичный жом	5—7	10	3—5	7
Солодовые ростки (сухие)	3—5	7	2—3	5
Меласса	3—5	7	2—3	5
Арахисовый шрот	15—17	20	8—10	15
Льняной жмых (шрот)	5—6	8	2—3	4
Подсолнечниковый шрот	15—17	20	8—10	15
" жмых	15—17	20	5—7	12
Соевый шрот	18—20	30	15—20	30
Хлопковый шрот	3—5	10	2—4	7
Льняной шрот	5—7	15	3—5	7
Дрожжи кормовые	3—5	10	3—5	7
В том числе БВК	3—5	7	3—5	7
Дрожжи пекарские	3—5	10	3—5	7
Казеин	2—3	4	2—3	4
Китовая мука	5—7	10	4—7	10
Кровяная	2—3	5	2—3	5
Мясо-костная мука	5—7	10	3—5	7
Перьевая мука	3—4	4	2—3	4

Продолжение

1	2	3	4	5
Рыба свежая (минтай и др.)	10—15	30	10—15	30
Рыбная мука	5—7	10	6—7	10
Обрат сухой	1—1,5	3	2—3	4
Картофель (г)	40—50	80	20—30	40
Свекла (г)	50—60	100	20—30	50
Морковь (г)	20—30	50	15—20	30
Силос из разнотравья (г)	10—15	20	5—10	15
Клевер молодой (г)	15—20	30	10—15	20
Клеверная мука (г)	5—7	10	3—5	7
Люцерна молодая (г)	15—20	30	10—15	20
Люцерновая мука	5—7	10	3—5	7
Рыбий жир	1—2	3	0,5—1	3
Фосфатиды подсолнечни- ковые	2—3	5	2—3	5
Кормовой жир животный	3—4	7	2—3	5
Костная мука	1—2	3	1—2	2
Ракушка	5—6	7	1—2	5
Известняк кормовой	5—6	7	1—2	5
Мел	3—4	5	1—2	4
Фосфат обесфторенный	1—2	3	1—2	2
Соль поваренная	0,3—0,4	0,4	0,2—0,3	0,3

Содержание питательных веществ в кормах (в 100 г корма)

Корм	Обменная энергия (ккал/мДж)	Сырой протеин (г)	Сырой жир (г)	Сырая клетчатка (г)	Минеральные вещества (мг)		
					кальций	фосфор	натрий
1	2	3	4	5	6	7	8
Кукуруза белая	328/1,37	8,9	4,3	2,2	30	310	30
" желтая	335/1,40	10,0	4,1	2,2	10	260	30
" высоколизинная	335/1,40	10,1	7,1	2,0	15	420	20
Овес	257/1,08	11,0	4,8	10,3	120	350	170
Мука овсяная (сеяная)	295/1,23	12,6	6,6	7,5	110	430	170
Пшеница (в среднем)	291/1,22	11,5	1,1	3,5	40	470	110
Пшено	332/1,39	11,6	3,9	2,1	74	276	30
Просо	280/1,17	11,2	4,3	9,7	10	280	30
Рис	267/1,12	8,0	2,0	9,0	70	210	30
Рожь	269/1,13	12,0	2,1	2,2	70	300	100
Тритикале	285/1,19	15,1	2,4	2,3	—	—	—
Сорго	300/1,26	11,2	2,8	3,0	10	240	60
Ячмень	267/1,12	11,6	2,8	5,5	60	340	40
Ячмень (без пленок)	305/1,28	13,0	2,8	5,5	66	400	30
Бобы	237/0,99	25,4	1,9	7,7	110	530	20
Горох	228/0,95	21,5	1,5	5,4	140	370	70
Люпин сладкий	257/1,08	33,3	3,7	13,7	316	792	30
Соя	299/1,25	33,2	16,9	5,0	210	590	340
Мука кукурузно-глютеновая	247/1,034	43,0	4,7	3,0	120	660	250
Овсяная мука	237/0,99	11,9	4,1	10,4	110	430	40
Пшеничная	287/1,20	14,5	3,5	4,0	90	60	40
Ячменная	245/1,03	15,5	2,8	5,6	100	370	40
Отруби ржаные	206/0,86	16,1	3,4	8,0	105	565	110

1	2	3	4	5	6	7	8
Отруби пшеничные	183/0,77	15,8	4,2	9,1	130	1 110	130
Арахисовый шрот	310/1,30	43,1	11,5	7,5	136	565	13
Льняной жмых (шрот)	287/1,20	33,1	8,9	9,4	310	710	60
Подсолнечниковый шрот	267/1,12	42,0	3,5	15,0	300	820	940
Подсолнечниковый жмых	288/1,21	39,6	9,2	13,3	300	820	940
Соевый шрот	297/1,24	43,0	0,5	6,2	550	700	510
Соевый жмых	315/1,32	40,9	7,2	5,3	428	690	54
Хлопковый шрот	255/1,07	43,0	1,3	12,7	240	1 150	250
Хлопковый жмых	259/1,08	37,0	7,2	10,7	310	970	240
Кокосовый шрот	219/0,92	22,0	1,00	14,5	120	560	85
Дрожжи кормовые	279/1,17	52,1	0,85	—	—	—	—
„ пекарские сухие	305/1,28	47,6	—	—	254	1 590	133
„ гидролизные	282/1,18	45,0	1,24	0,73	2 030	1 260	133
Казеин	292/1,22	81,5	0,8	—	860	600	400
Китовая мука	342/1,43	70,0	16,0	—	7 650	190	440
Крилевая „	260/1,09	50,0	6,0	—	2 600	1 800	—
Кровяная „	328/1,37	82,0	2,5	—	—	—	—
Мясо-костная мука (37%)	192/0,80	37,0	12,8	—	7 100	4 300	1 700
Мясо-костная „ (50%)	287/1,20	50,0	13,8	—	7 100	4 300	1 700
Перьевая „	209/0,87	83,3	3,58	—	800	800	—
Рыба свежая	78/0,33	17,5	—	—	990	790	350
Мука рыбная жирная	310/1,30	46,0	11,6	—	8 000	6 400	2 700
„ обезжиренная	250/1,05	59,4	1,9	—	8 000	6 400	2 700
„ обезжиренная	280/1,17	61,5	2,2	—	8 000	6 400	2 700
Молоко цельное	53,0/0,22	3,3	3,2	—	120	95	48
„ снятое	40/0,17	3,7	0,2	—	140	100	50
„ сухое обезжиренное	308/1,29	34,0	1,0	—	1 290	980	540

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
Сыворотка молочная сухая	27/0, 11	12,6	—	—	—	—	—
Творог средней жирности	140/0,59	12,7	9,0	—	300	240	150
Гракса	295/1,23	41,6	—	—	—	—	—
Яйца куриные	132/0,55	13,0	12,0	—	50	214	—
Картофель	67,0/0,28	2,0	0,1	0,7	10	50	50
Картофель (сухой)	241/1,01	10,5	0,2	1,2	40	140	150
Свекла	36/0,15	1,6	0,2	1,6	40	70	60
Свекла (сухая)	227/0,95	6,3	0,6	5,6	110	1 130	200
Морковь	36/0,15	1,1	0,2	0,9	60	50	50
Тыква желтая	25/0,10	0,9	—	—	19	28	20
Силос кукурузный	14/0,06	1,4	0,8	5,7	340	50	20
Клевер молодой	33/0,14	3,6	—	4,2	300	80	20
Мука клеверная	167/0,70	16,0	2,9	24,7	930	190	60
Люцерна молодая	34/0,14	5,0	—	3,6	460	70	20
Мука люцерновая	180/0,75	17,8	2,3	23,3	1 300	250	450
Капуста кормовая	29/0,12	2,2	—	2,1	170	40	20
Жир рыбий	856/3,58	—	100	—	—	—	—
растительный	853/3,57	—	100	—	—	—	—
кормовой животный	871/3,65	—	100	—	—	—	—
Мука костная	—	—	—	—	26 500	14 500	—
Ракушка	—	—	—	—	37 000	—	—
Мел	—	—	—	—	33 000	—	—
Известняк	—	—	—	—	34 000	—	—
Трикальцийфосфат	—	—	—	—	32 100	14 400	—
Дикальцийфосфат	—	—	—	—	28 000	18 000	—
Фосфорин	—	—	—	—	33 000	13 500	—
Соль поваренная	—	—	—	—	—	—	40 000

Содержание аминокислот в кормах для птицы
(в 100 г корма, мг)

Корм	Сырой протеин (%)	Лизин	Метонин	Цистин	Трипто- фан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолей- цин	Фенила- ланин	Тирозин	Треонин	Валин	Глицин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кукуруза белая " желтая " высоколи- зиновая	8,9	290	100	100	100	290	190	980	490	390	—	390	390	410
	10,0	290	190	100	80	410	210	1220	460	480	420	350	540	400
	10,1	460	190	170	120	660	320	900	350	330	350	500	510	470
	11,0	360	160	160	140	660	190	780	500	550	600	350	590	590
Овсяная мука се- яная	12,6	420	180	180	160	760	220	890	570	630	690	400	670	670
Пшеница (в сред- нем)	11,5	390	210	200	180	700	290	940	590	690	483	390	600	480
	11,6	255	280	120	160	350	215	1150	480	590	—	400	590	—
	11,2	240	260	120	150	330	190	1080	440	540	400	370	540	300
	8,0	270	180	140	90	460	90	550	340	360	—	270	460	—
Рис	12,0	440	170	180	110	580	270	740	520	580	300	380	610	280
Рожь	11,2	280	110	180	100	370	240	1420	560	480	320	300	510	310
Сорго	11,6	440	180	180	160	520	240	770	480	590	400	370	590	440
Ячмень (без пле- нок)	13,0	490	200	200	180	580	270	860	540	660	450	410	660	490
	25,4	1400	130	280	230	1500	740	1930	1400	860	800	660	1300	800
	21,5	1410	300	250	170	1520	460	1090	1450	1040	700	800	970	800
	31,3	1410	580	370	180	3030	960	3320	1370	1250	—	940	1130	—
Люпин сладкий	33,2	2190	460	530	430	2560	760	2620	1760	1700	1000	1270	1800	1260
Соя														

Продолжение 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Нут	23,8	1760	360	280	240	2280	550	1240	1640	950	—	1120	—	720
Чина	25,1	1810	180	190	220	3380	1139	3420	960	960	—	920	1080	850
Кукурузо-глюте- новая мука	43,0	860	1030	690	220	1380	950	—	2110	2490	—	1460	2150	—
Мука овсяная	11,9	310	90	110	140	690	360	1330	470	470	—	310	550	330
" пшеничная	14,5	370	100	140	170	840	440	1620	570	570	—	370	670	400
" ячменная	15,5	400	110	150	180	890	470	1730	610	610	—	400	720	430
Отруби ржаные	16,1	690	180	260	60	660	290	1670	470	470	—	630	630	710
" рисовые	14,7	990	330	260	160	840	160	1010	620	660	—	500	840	—
" пшеничные	15,8	570	190	220	190	960	390	950	650	550	400	430	770	750
Ростки солодо- вые сухие	23,1	1060	300	—	—	350	990	440	1290	880	690	780	1180	—
Арахисовый шрот	43,1	1660	630	910	310	3640	820	4870	1490	1490	646	1210	2340	2350
Льняной "	33,1	1152	534	534	460	3110	733	2052	1654	1390	860	1232	1748	1466
Подсолнечнико- вый шрот	42,0	1380	940	690	580	3550	880	2590	1880	2000	1150	1500	2130	2400
Биошрот гриба	34—36	1680	649	491	—	2080	152	3722	1787	2751	1295	1576	2181	1633
Подсолнечнико- вый жмых	39,6	1310	790	640	520	2860	1150	3660	1750	1750	1150	1510	2110	2630
Соевый "	40,9	2420	490	490	570	3250	940	5750	2180	2180	1340	1730	2100	—
Соевый шрот	43,0	2780	570	620	620	3340	1060	3390	2420	2160	1500	1720	2330	1730
Хлопковый "	43,0	1840	480	640	600	4390	1160	2540	1760	2280	940	1380	2060	1590
Хлопковый жмых	37,0	1590	440	590	520	3770	1000	2180	1520	1970	1180	1180	1780	1820
Кокосовый шрот	22,0	530	460	260	210	1790	500	2150	850	850	—	1000	980	—
Дрожжи кормо- вые	52,1	3840	650	550	670	2120	1070	3300	2500	2060	1060	2750	2500	2400

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Дрожжи пекарские сухие	47,6	3290	620	570	720	1910	950	3340	2810	1860	—	2450	2810	—
Дрожжи гидролизные	45,0	3260	630	510	410	2360	850	4100		1930	1400	2190	2290	2120
Дрожжи ацетобутиловые	47,4	3670	430	1010	590	4390	1300	6380		1820	—	2110	2030	—
Дрожжи сульфитные из барды спиртового производства	38,3	2260	230	380	—	1720	420	3710	2530	1760	1990	1990	2110	1530
Кормовой концентрат лиазина	33,4	6290	400	—	570	420	410	1230		520	—	690	1050	—
Мишлей сухой от производства антибиотиков	36,0	1330	500	—	430	1120	580	2290		110	—	100	140	—
Казени сухой	81,5	6380	2610	330	980	3270	2540	8420	5480	4580	—	3600	6220	—
Китовая мука	70,0	4200	1890	970	970	3500	2200	10 290		3500	1180	3150	3080	3990
Кровяная	82,0	6720	980	1560	1150	3610	5250	1033	1070	5820	3000	3360	7380	2600
Мясно-костная (35—40%-ная)	37,0	2000	560	260	300	2410	590	2150	1220	1330	800	1220	1780	2700
Мясно-костная (50%-ная)	50,0	2910	1100	750	1050	3310	1250	4560		1710	1000	1810	2310	4320
Мясная	52,5	3100	520	520	580	3310	840	3880		1420	1100	2520	2520	2150
Мясо-перьевая	83,3	1240	500	2330	590	6100	330	7080	5330	4580	—	3920	7410	9300
Мясо-перьевая	61,3	1900	1090	1090	390	3380	610	4620	2990	3350	920	2940	3580	4320
Рыба свежая (треска) и др.	17,5	1240	540	210	190	1400	410	1230	720	670	530	770	710	1010

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Рыбная паста из хамсы	13,2	1110	180	240	320	940	420	1660	620	—	—	450	500	—
Минтай (в среднем)	16,6	1300	500	150	170	810	290	1360	850	800	560	890	930	1330
Криль	14,6	1100	430	180	130	1170	260	1130	530	650	800	600	710	700
Рыбная паста (сгущенный бульон)	31,0	1500	600	200	400	1200	300	1300	900	600	—	600	800	—
Рыбная мука (обезжиренная)	59,4	5070	1650	1080	570	3820	1310	4560	3180	2560	760	2560	3310	4100
Рыбная мука (жирная)	46,0	3926	1277	1393	440	2950	1010	3530	2460	1980	590	1980	2560	3180
Гракса	41,0	2170	1390	530	650	1880	1310	4050	1800	1800	—	—	1550	—
Молоко цельное	3,3	240	80	30	60	110	120	340	230	100	130	140	190	80
Молоко снятое	3,7	250	90	80	60	140	110	370	230	170	170	180	200	50
сухое														
обезжиренное	34,0	2980	860	560	310	1460	850	3300	2390	1290	1030	1460	1510	790
Сыворотка молочная сухая	12,6	1260	157	—	157	315	315	1733	1418	473	300	2835	1100	—
Творог средней жирности	12,7	885	330	77	208	485	354	862	400	430	370	393	685	92
Яйца куриные (свежие)	13,0	820	430	290	210	820	300	1980	710	710	400	620	950	490
Картофель	2,0	80	30	30	30	90	40	200	70	70	70	70	30	70
Картофель (сухой)	10,5	420	160	160	160	470	210	1050	370	370	370	370	160	370
Свекла кормовая	1,3	40	10	—	10	20	20	40	20	20	40	30	40	—
сухая	6,3	190	50	—	50	90	90	190	90	90	190	140	190	—
Морковь	1,1	40	20	20	30	30	20	—	80	30	50	30	50	40

Продолжение 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тыква желтая	0,9	50	10	—	10	30	10	50	30	30	50	30	40	—
Силос кукурузный	1,4	60	90	30	30	50	20	70	70	70	40	50	120	120
Клевер молодой	3,6	170	60	50	70	230	80	460	—	130	70	190	170	140
(средний)	16,0	760	170	120	260	660	220	590	—	720	—	630	800	770
Клеверная мука														
Люцерна молодая	5,0	240	70	60	130	260	106	530	530	210	—	220	280	190
(средняя)	17,8	1100	210	350	340	910	510	2050	2050	680	710	890	390	920
Люцерновая мука	2,2	100	40	20	30	45	80	180	180	30	50	30	50	40
Капуста кормовая														

Приложение 14

Содержание витаминов в кормах для птицы (в 1 кг корма, мг)

Корм	Каротин	Е	В ₁	В ₂	В ₃	Р	В ₄	В ₁₂ (мкг/кг)
Кукуруза желтая	3	30	4	1	6	18	440	—
Овес	—	50	7	1	12	16	925	—
Пшеница	—	37	5	1	12	57	725	—
Просо	3	—	1	—	9	23	440	—
Рожь	—	20	4	1	10	17	450	—
Сорго	—	25	4	1	10	3	500	—
Ячмень	—	45	4	1	8	52	1100	—
Бобы	—	—	5	1	18	28	1500	—
Горох	—	—	5	1	20	30	1600	—
Соя	—	37	11	3	15	27	2500	—
Соевый шрот	—	22	5	3	15	22	2750	—
Подсолнечниковый шрот	—	—	7	2	40	215	2000	—
Подсолнечниковый жмых	—	—	7	3	42	250	2130	—
Льняной жмых	—	26	8	3	14	40	1500	—
Льняной шрот	—	26	10	3	14	40	1650	—
Хлопковый жмых	—	26	13	5	14	44	1500	—
Хлопковый шрот	—	26	5	5	11	33	2600	—
Отруби пшеничные	—	30	8	3	29	185	1300	—
Мясо-костная мука	—	—	1	5	4	50	2000	45—90
Рыбная	—	—	1	7	9	65	3000	41—150
Молоко сепарированное	—	—	3	20	35	1	100	3—54
„ сухое	—	—	32	230	370	10	1000	30—50
Творог свежий	—	—	—	6	10	3	385	4—5
Клеверная мука	100—150	70	1	12	24	24	660	—
Люцерновая мука	150—300	25	3	14	30	30	830	—
Дрожжи кормовые	—	—	18	30	100	220	2500	—
„ пекарские	—	—	5	7	25	55	800	—
Морковь красная	50—100	—	1	1	2	50	15	—
Свекла сахарная	—	—	—	1	1	2	300	—
Картофель	—	—	1	—	33	11	20	—
Трава молодая	40—80	100	1	5	10	18	150	—

Примечание. Для расчета содержания витаминов А и Д в препаратах или рыбьем жире в каждом отдельном случае следует исходить из концентраций, указанных в качественных удостоверениях или на этикетках.

Рецепты премиксов для сельскохозяйственной птицы
(на 1 г премикса), ОСТ 59-20-77

Компоненты	Куры-несушки		Молодняк кур (дн.)			Бройлеры (дн.)	
	племениные	промышленные	1-60		61-150	1-30	31-70
			П 1-1		П 2-1	П 4-1	П 5-1
Витамины:				П 1-2			П 6-1
А (ретинол сухой стабил.), млн. И Е	1500	1000			1000	1000	700
D ₃ (холекальферол), млн. И Е	200	150			100	100	100
Е (альфа-токоферол), тыс. И Е	500	500			500	500	500
К (менадон), г	200	200			200	200	200
B ₁ (тиамин), г	200	—			—	—	—
B ₂ (рибофлавин), г	400	300			—	—	—
B ₃ (пантотеновая кислота), кг	1	1			400	400	300
B ₄ (холин-хлорид 70%), кг	70	60			1	1	1
B ₅ (никотиновая кислота), кг	2	1,5			70	70	70
B ₆ (пиридоксин), г	600	—			2	2,5	2,5
B _с (фолиевая кислота), г	50	—			—	—	—
B ₁₂ (кобаламин), г	3	3			—	—	—
С (аскорбиновая кислота), кг	5	—			—	—	—
Антибиотики (биомицин), кг	—	—			1	5	5
Кокцидиостатик (зоален), кг	—	—			12,5	1,5	1
Марганец, кг	5	5			5	12,5	—
Железо, кг	2	2			2	5	5
Медь, г	250	250			2	2	2
Цинк, г	1350	1350			250	250	250
Кобальт, г	200	200			900	900	900
Йод, г	200	200			200	200	200
Антиоксиданты, кг	12,5	12,5			200	200	200
					12,5	12,5	12,5

Примерная структура полнорационных комбикормов
для сельскохозяйственной птицы (%)

Корм	Куры	Индейки	Утки	Гуси	Бройлеры (дн.)		Молодняк кур (дн.)		
					1-30	31 и старше	1-30	31-90	91-150-180
Зерновые	60-65	60-65	55-65	60-70	60-65	60-65	60-65	65-70	70-75
Зерноотходы	5-8	3-5	5-10	7-15	—	—	3-5	3-5	5-8
Отруби пшеничные	5-6	—	5-6	6-8	—	—	—	—	5-6
Жмыхи, шроты	8-10	5-10	6-8	8-10	15-20	15-20	14-18	10-14	4-6
Корма животные	4-6	4-6	3-4	3-5	8-10	6-8	7-8	5-6	2-3
Дрожжи кормовые	3-5	3-5	3-5	2-3	3-5	3-5	2-3	2-3	3-5
Мука травяная	3-7	4-10	5-10	5-10	2-3	1-3	3-5	3-5	5-10
Корма минеральные	7-9	6-7	4-6	4-5	0,5-1	0,5-1	1-2	1-2	2-3
Жир кормовой	3-4	до 4	—	—	2-3	4-5	2-3	—	—

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I.	Особенности пищеварения и обмена веществ у птицы	5
Глава II.	Питательные и биологически активные вещества, их роль в организме птицы	13
	Органические вещества	13
	Протеин	13
	Углеводы	19
	Жиры	21
	Минеральные вещества	23
	Витамины	31
	Антибиотики	45
	Антиоксиданты	47
	Ферментные препараты	49
	Кокцидиостатики	51
Глава III.	Современная оценка общей питательности кормов и система нормирования питательных веществ для сельскохозяйственной птицы	54
	Энергетическая питательность кормов	54
	Нормы потребности сельскохозяйственной птицы в обменной энергии	60
	Источники энергии	61
	Энерго-протеиновое отношение	62
	Факторы, влияющие на использование энергии кормов	63
	Способы определения энергетической питательности кормов	65
Глава IV.	Кормовые средства, типы кормления	68
	Зерновые корма	69
	Растительные белковые корма	72
	Животные белковые корма	76
	Витаминные и минеральные корма	78
	Жиры как источник энергии	80
	Комбикорма	83
	Роль воды при кормлении птицы	92
	Типы и способы кормления птицы	94
	Организация кормления птицы	97
Глава V.	Кормление яичных кур	102
	Кормление кур родительского стада	102
	Кормление молодняка	109
	Кормление кур промышленного стада	124

	Протеиновое питание яичных кур	12
	Нормирование обменной энергии в рационе кур	13
	Минеральное питание кур	14
<i>Глава VI.</i>	<i>Кормление мясных кур</i>	<i>15</i>
	Кормление племенного молодняка мясных кур	16
	Кормление цыплят-бройлеров	17
<i>Глава VII.</i>	<i>Кормление индеек</i>	<i>17</i>
	Кормление индеек-несушек	17
	Кормление индюшат	18
<i>Глава VIII.</i>	<i>Кормление уток</i>	<i>19</i>
	Кормление уток-несушек	19
	Кормление утят	20
<i>Глава IX.</i>	<i>Кормление гусей</i>	<i>20</i>
	Кормление гусынь-несушек	20
	Кормление гусят	21
	Кормление гусят при откорме на жирную печень	21
<i>Глава X.</i>	<i>Кормление карликовых кур, цесарок и перепелов</i>	<i>22</i>
	Особенности кормления яичных карликовых кур (мини-кур)	22
	Кормление мясных мини-кур	22
	Кормление цесарок	22
	Кормление перепелов	23
<i>Глава XI.</i>	<i>Контроль за уровнем и качеством кормления птицы</i>	<i>23</i>
<i>Приложения</i>		<i>24</i>

К66 Кормление сельскохозяйственной птицы.—
М.: Россельхозиздат, — 1982. — 272 с.

В книге рассматриваются вопросы правильного нормирования белкового, энергетического, минерального и витаминного питания сельскохозяйственной птицы разных видов в промышленном птицеводстве.

К $\frac{3804010302-060}{M104(03)-82}$ 61-82

636.04

ИЗДАНИЕ
ПЕРВОЕ