

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Научные подходы к составлению комбикормов для сельскохозяйственной
птицы**

Направление подготовки: 36.04.02 «Зоотехния»

Профиль подготовки: «Технология производства и переработки продукции
птицеводства»

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций

- 1.1. Лекция №1** Оценка питательности кормов по сумме переваримых питательных веществ
- 1.2. Лекция №2** Остатки технических производств
- 1.3. Лекция №3** Определение мышьяка. Определение кадмия. Определение ртути. Определение свинца
- 1.4. Лекция №4** Система нормированного кормления
- 1.5. Лекция №5** Кормление кур родительского стада
- 1.6. Лекция №6** Способы контроля за качеством кормления птицы
- 1.12 Лекция №7** Требования при проведении опытов по кормлению с.-х. птицы

2. Методические указания по проведению лабораторных работ

- 2.1. Лабораторная работа № ЛР-1** Оценка питательности кормов по протеину
- 2.2. Лабораторная работа № ЛР-2** Оценка питательности кормов по витаминам и минеральным веществам
- 2.3. Лабораторная работа № ЛР-3** Комбинированные корма
- 2.4. Лабораторная работа № ЛР-4** Балансирующие добавки
- 2.5. Лабораторная работа № ЛР-5** Определение металломагнитной примеси
- 2.6. Лабораторная работа № ЛР-6** Радиационная экспертиза
- 2.7. Лабораторная работа № ЛР-7** Нормирование протеина и аминокислот
- 2.8. Лабораторная работа № ЛР-8** Нормирование минеральных веществ
- 2.9. Лабораторная работа № ЛР-9** Кормление уток и гусей
- 2.10. Лабораторная работа № ЛР-10** Кормление цесарок
- 2.11. Лабораторная работа № ЛР-11** Кормление утят
- 2.12. Лабораторная работа № ЛР-12** Кормление гусят
- 2.13. Лабораторная работа № ЛР-13** Определение содержания в яйцах витамина А и каротиноидов
- 2.14. Лабораторная работа № ЛР-14** Определение толщины скорлупы и плотности яиц
- 2.15. Лабораторная работа № ЛР-15** Учитываемые показатели и методы их изучения

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Оценка питательности кормов по сумме переваримых питательных веществ»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Оценка питательности кормов по сумме переваримых питательных веществ
2. Факторы, влияющие на переваримость кормов

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Оценка питательности кормов по сумме переваримых питательных веществ

В процессе пищеварения корм сначала подвергается механической обработке - измельчению разжевыванием, а затем химической- с помощью протеолитических, липолитических и амилалитических ферментов, вырабатываемых железами пищеварительного канала. Одновременно корм подвергается и биологической обработке под действием микроорганизмов, особенно у жвачных животных.

Следовательно, *переваримыми называют такие питательные вещества, которые в результате пищеварения поступают в кровь и лимфу.*

Таким образом, зная количество поступившего с кормом того или иного питательного вещества в пищеварительный тракт животного и выделенного с калом за определенный период времени можно рассчитать количество питательного вещества, переваренного в организме:

питательное вещество корма – питательное вещество кала = переваренное питательное вещество.

Знание переваримости кормов (основных питательных веществ) разными видами сельскохозяйственных животных позволяет правильно оценить их питательность. Переваримую часть корма принято выражать в процентах. ***Отношение переваренной части корма к потребленной, выраженное в процентах, называют коэффициентом переваримости.***

Чем выше коэффициенты переваримости белков, жиров и углеводов, тем лучше питательная ценность корма.

2. Факторы, влияющие на переваримость кормов.

Прежде всего, на переваримость кормов оказывает значительное влияние анатомо-морфологические особенности пищеварительного аппарата **разных видов** сельскохозяйственных животных и птицы.

Наибольшее сходство в переваривании кормов и особенно зерновых и сочных наблюдается у жвачных – крупного рогатого скота, овец и коз. Однако крупный рогатый скот лучше переваривает органическое вещество (на 10 %) и клетчатку (на 14 %) из грубых кормов (овсяной соломы), чем овцы.

Значительно хуже перевариваются питательные вещества грубых кормов лошадьми и свиньями.

Из сельскохозяйственных животных птица хуже всех переваривает органическое вещество и особенно клетчатку.

Существенные **колебания** коэффициентов переваримости питательных веществ корма отмечаются у животных **одинакового возраста одной породы**. Эти различия особенно существенны при переваривании смешанных рационов (до 6 %) и незначительны на рационах из концентрированных кормов и корнеплодов (до 3 %).

Степень переваримости разных видов кормов в значительной мере определяется **возрастом животных** и развитием у них пищеварительной

системы. Становление пищеварительной системы у разных видов сельскохозяйственных животных заканчивается к 4–6 месяцам. В раннем возрасте телята, ягнята и поросята очень хорошо усваивают (до 98 %) только молочные корма. Степень же усвоения питательных веществ растительных кормов достигает максимума только к

окончанию развития пищеварительной системы. Старые животные хуже переваривают питательные вещества.

Наибольшее влияние на переваривание имеют клетчатка и протеин.

Установлено, что с увеличением содержания клетчатки в отдельном корме или кормовой смеси переваримость всех питательных веществ значительно снижается. Обобщение данных по переваримости органического вещества кормов разными видами животных в зависимости от содержания клетчатки позволило установить зависимость между этими показателями и вывести следующие уравнения регрессии:

крупный рогатый скот: $y = 90,1 - 0,88x$, **свиньи:** $y = 92,1 - 1,68x$,

лошади: $y = 97,0 - 1,26x$, **куры:** $y = 88,1 - 2,33x$,

где y – коэффициент переваримости органического вещества; x – содержание клетчатки в сухом веществе корма, %.

Переваривание питательных веществ кормов разными видами животных во многом определяется **уровнем и доступностью юпротеина**.

Многочисленными исследованиями установлено, что у взрослых жвачных высокая переваримость корма возможна при содержании в нем 8- 10 частей переваримых безазотистых веществ (считая и жир, умноженный на 2,25) на одну часть переваримого протеина. Поэтому для контроля рациона рекомендуется определять **отношение питательных веществ, или протеиновое отношение**.

Протеиновое Перев. клетчатка, г + Перев. жир · 2,25 + Перев. БЭВ отношение=

1.2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: «Остатки технических производств»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Остатки технических производств

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Остатки технических производств

К ним относят жмыхи, шроты, отруби, кормовые дрожжи. Жмыхи и шроты представляют собой отходы маслобойной и маслоэкстракционной промышленности. Для кормления птицы наиболее приемлемы соевый, подсолнечниковый, рапсовый, арахисовый и хлопковый жмыхи и шроты.

Соевые жмых и шрот представляют наибольшую ценность для молодняка и взрослой птицы как источники биологически полноценного протеина, так как содержат 41-43% протеина и могут заменять по протеину корма животного происхождения в рационах при балансировании их по комплексу питательных веществ, энергии, витаминов.

В кормлении птицы используют и отходы мукомольно-крупяного производства - отруби. В зависимости от вида зерна, перерабатываемого на муку, отруби могут быть пшеничные, ржаные, ячменные, рисовые и др. По степени измельчения отруби бывают грубые (крупные) и тонкие (мелкие). Отруби богаты фосфором (его в 2 раза больше, чем в пшенице), но из-за большого содержания клетчатки они плохо усваиваются.

Пшеничные отруби наиболее ценны в кормовом отношении, содержат значительные количества витаминов группы В, витамина Е, марганца. Благодаря меньшей клейкости и большей рыхлости крупные отруби лучше мелких, несмотря на то, что последние более питательные. Отруби содержат до 13% клетчатки, обладающих послабляющим действием на кишечник птиц, поэтому количество в рационе кур не должно превышать 20-30% общего веса концентратов. Молодняк птицы хорошо развивается при скармливании пшеничных отрубей в пределах 10-15% суточной нормы концентратов. В комбикорма для ремонтного молодняка вводят 5-7% отрубей, для взрослой птицы - 7-10%; максимально допустимые дозы соответственно 10 и 15%. Для кормления высокопродуктивной птицы их применяют в ограниченном количестве. В комбикорма для бройлеров отруби не включают.

Дрожжи кормовые получают промышленным способом из отходов лесоперерабатывающего, сульфитно-целлюлозного и спиртового производства. Дрожжи содержат 42-49% протеина высокой биологической ценности. В кормлении птицы дрожжи используют главным образом для улучшения аминокислотного состава комбикормов и как источник витаминов группы В и витамина D. В комбикорма для кур-несушек вводят кормовые дрожжи в количестве до 6%, цыплят-бройлеров - до 5, индюшат и гусей - до 8, уток и гусей - до 12%.

Солодовые ростки получают при проращивании ячменя для получения солода. Взрослой птице их дают 5% веса концентрированных кормов. По общей питательности солодовые ростки уступают зерну и отрубям. В них содержится: белка 18,4%, клетчатки 12%. Перед скармливанием ростки предварительно размачивают в воде.

Свежую пивную дробину скармливают курам не более 15-18 г. на голову в день; в больших дозах она вызывает нарушение работы кишечника. Пивная дробина вводится главным образом в рацион уток и гусей: 50-60 г. уткам и 80-100 г. гусям на голову в день. Целесообразно скармливать пивную дробину в смеси с мешанкой и сенной трухой. При использовании дробины необходимо тщательно мыть кормушки после каждого кормления.

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Определение мышьяка. Определение кадмия. Определение ртути. Определение свинца»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Определение мышьяка.
2. Определение кадмия.
3. Определение ртути.
4. Определение свинца

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Определение мышьяка.

Содержание мышьяка в биологических образцах колеблется в пределах 1×10^{-7} - 7×10^{-3} %; в растениях найдено в среднем 3×10^{-5} %, в различных органах и тканях животных - 1×10^{-5} - 1×10^{-6} %, в коже и волосах - до 0,6%. В почвах содержание мышьяка составляет 1×10^{-4} - 1×10^{-3} %, в зонах активной вулканической деятельности - 2×10^{-3} %.

Для определения малых количеств мышьяка пользуются разными методами. Традиционный метод Гутцайта основан на восстановлении мышьяка до мышьяковистого водорода, который при взаимодействии с сулемой, бромидом ртути или нитратом серебра образует окрашенные в желтый или коричневый цвет соединения. Чувствительность метода достигает 0,01 мкг, но по точности он уступает многим другим методам.

Модифицированный колориметрический метод Гутцайта может быть применен без предварительной минерализации или с сухим озолением в присутствии оксида магния и нитрата аммония.

Известно несколько вариантов нефелометрических методов, основанных на образовании коллоидных растворов арсеномолибдатов кокаина, стрихнина, хинина и других алкалоидов. Эти методы отличаются высокой специфичностью, но уступают колориметрическим по чувствительности.

Определение мышьяка в виде молибденовой сини все больше вытесняет другие методы. Реакция отличается высокой чувствительностью и точностью.

Молибдатный метод основан на том, что мышьяк при взаимодействии с молибдатом аммония образует мышьяково-молибденовый комплекс $H_3[As(Mo_3O_{10})_4]$ при восстановлении которого образуется молибденовая синь. Интенсивность окраски пропорциональна содержанию мышьяка. В качестве восстановителей применяют хлорид олова и гидразин-сульфат.

Анионы фосфорной и кремниевой кислот также образуют молибденовые окрашенные комплексы, поэтому при определении мышьяка существенной операцией является отделение его от кремния и фосфора.

Отделение мышьяка от сопутствующих элементов можно проводить тремя методами:

- 1) отгонкой в виде хлорида мышьяка (AsCl_3) с использованием в качестве поглотителя холодной дистиллированной воды;
- 2) отгонкой в виде мышьяковистого водорода (AsH_3) с использованием в качестве поглотителя смеси растворов сулемы, серной кислоты и перманганата калия;
- 3) осаждением сероводородом в виде сульфида мышьяка (данный метод дает большую ошибку и мало пригоден для определения микроколичеств мышьяка в биологических пробах).

Наиболее подходящим методом по простоте выполнения и точности является отгонка в виде AsH_3 .

Приготовление растворов:

1. Смесь молибдата аммония и сульфата гидразина. 10 см³ раствора, содержащего 1,0-1,5 г молибдата аммония в 100 см³ серной кислоты концентрации 2,5 моль/дм³, и 10 см³ 0,15%-ного раствора сульфата гидразина вносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и добавляют дистиллированной воды до метки.

2. Стандартный раствор мышьяка: растворяют 0,132 г мышьяковистого ангидрида в 2 см³ NaOH концентрации 1 моль/дм³, разбавляют водой, слабо подкисляют HCl, доводят объем до 100 см³ и получают 0,1%-ный основной раствор. Из основного раствора готовят стандартный 0,001%-ный раствор.

Озоление проб. Навеску образца массой 15-20 г помещают в кельдалевскую колбу вместимостью 700 см³, приливают 30 см³ концентрированной азотной кислоты, затем 15 см³ концентрированной серной кислоты. В начальный период озоления значительная часть мышьяка может теряться с оксидами азота, поэтому рекомендуется использовать колбы с обратным холодильником, чтобы улавливать улетучивающиеся с парами кислоты оксиды мышьяка и возвращать их в колбу. Для этой цели можно использовать экстракционные аппараты типа «Сокслет» из жаростойкого химического стекла. При озолении мокрым способом нельзя допускать обугливания, вспенивания пробы, образования бурых паров оксида азота, так как это приводит к потерям мышьяка. Озоление можно считать законченным, если проба просветлела. После этого к пробе добавляют 50 см³ воды, 15 см³ насыщенного раствора оксалата аммония и выпаривают до выделения паров серной кислоты. Раствор разбавляют водой до определенного объема и в аликвотной части определяют мышьяк.

Подготовка аппарата. Сосудом для образования мышьяковистого водорода служит коническая колба вместимостью 50 см³, закрытая резиновой пробкой с отверстием, через которое проведена трубка, имеющая в нижнем конце один или два шарика из стеклянной ваты, пропитанных ацетатом свинца. Эта трубка соединена посредством резиновой муфты с другой трубкой, служащей для ввода газа в сосуд и оттянутой в капилляр с отверстием около 0,5 мм. Сосуд для поглощения газа изготовляют из конической пробирки вместимостью 8-10 см³, суженная часть которой должна иметь такой объем, чтобы слой поглощающего раствора объемом 1,35 см³ имел высоту 60-70 мм. Для уменьшения размеров пузырьков газа и для увеличения поверхности поглощения в этот сосуд помещают короткий отрезок стеклянной трубки, внутренний диаметр которой приблизительно на 1 мм меньше диаметра трубки, оттянутой в капилляр.

Прибор необходимо испытать на его пригодность полностью поглощать мышьяковистый водород, полученный из известного количества мышьяка.

Проведение испытания. В коническую колбу помещают 25 см³ анализируемого раствора, содержащего не более 15 мкг мышьяка, добавляют 5 см³ концентрированной соляной кислоты, затем 2 см³ 15%-ного водного раствора йодида калия и 0,5 см³ раствора

хлорида олова (40 г SnCl в 100 см³ концентрированной HCl). Смесь оставляют при комнатной температуре на 15-30 мин или выдерживают 5 мин при температуре 80-90 °С, после чего охлаждают до комнатной температуры.

В сосуд для поглощения вносят 1,0 см³ раствора сулемы, 0,2 см³ серной кислоты концентрации 3 моль/дм³, 0,15 см³ 0,1%-ного раствора перманганата калия и перемешивают тонкой стеклянной палочкой. Присоединяют трубку для ввода газа к трубке, проходящей через резиновую пробку, и опускают в сосуд для поглощения так, чтобы ее кончик почти касался поверхности раствора. Раствор для поглощения не должен входить в трубку, так как иначе возможно образование арсенида ртути внутри трубки. Когда все подготовлено, быстро опускают в колбу 2,0 г цинка, немедленно закрывают пробкой, а трубку для ввода газа опускают в поглощающую жидкость так, чтобы ее кончик почти касался дна. Газ пропускают через раствор без нагревания колбы в течение 25-30 мин, по прошествии этого времени в растворе должно оставаться некоторое количество перманганата. При большом количестве мышьяка в пробе раствор становится мутным из-за выпадения гидрата диоксида марганца, что не влияет на ход анализа. После этого трубку для ввода газа отделяют от колбы, не вынимая ее из поглощающего раствора, добавляют в него 5 см³ смеси молибдата аммония и сульфата гидразина. Нагревают 15 мин на водяной бане, охлаждают, переливают в мерную колбу вместимостью 25 см³ и добавляют воды до метки. Раствор фильтруют через шарик из стеклянной ваты, помещенный в маленькую воронку, первую порцию фильтрата отбрасывают.

Окрашенный раствор фотометрируют при длине волны 700 нм.

Калибровочную кривую строят по растворам с известным содержанием мышьяка. Для этого смешивают 1 или 2 см³ стандартного 0,001% -ного раствора мышьяка, 1 см³ раствора сулемы, 0,2 см³ серной кислоты концентрации 3 моль/дм³, 0,1 см³ 0,1%-ного раствора перманганата калия, нагревают 5 мин при температуре 95°С, добавляют 5,0 см³ молибдат-гидразинового реактива и далее поступают, как описано выше для анализируемого раствора. В полученные результаты вводят поправку на холостую пробу.

Холостую пробу (раствор сравнения) готовят смешиванием растворов сулемы, серной кислоты и перманганата калия и обрабатывают так же, как калибровочные и опытные пробы.

2. Определение кадмия.

Кадмий - металл относительно редкий, встречается вместе с цинком и сходен с ним по химическим свойствам. Его содержание в земной коре составляет 5х10⁻⁵%, в почвах - 7х10⁻⁵-1х10⁻⁶%. В растениях содержание кадмия доходит до 1,6х10⁻⁵-7% , в тканях животных - до 1х10⁻⁵-4%.

Определение малых количеств кадмия сводится в первую очередь к его выделению из органического субстрата и отделению мешающих элементов. Большинство методов основано на использовании свойств сульфидов кадмия, но отделение от меди, висмута, мышьяка, сурьмы и особенно цинка достигается с трудом и не полностью. Лучшим методом выделения и определения кадмия в биологических материалах считают дитизоновый, предложенный Фишером и Леопольдом в 1937 г. и модифицированный Синяковой и Войнар.

В аналитической практике для определения следов тяжелых металлов широко используется дитизон (дифенилтиокарбазон - $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{S}$).

Дитизонат кадмия легко разлагается при взбалтывании в органическом растворителе с разбавленной соляной кислотой (0,01 моль/дм³). Таким способом можно отделить кадмий от меди, ртути, серебра и других металлов, дитизонаты которых с трудом разлагаются разбавленными минеральными кислотами. Устойчивость дитизоната кадмия в сильнощелочных растворах дает возможность отделить его от свинца, цинка и висмута. Кадмий можно экстрагировать раствором дитизона в четыреххлористом углероде из водного раствора гидроксида натрия концентрации 1 моль/дм³. При такой высокой щелочности многие металлы почти совсем не извлекаются, даже если

присутствуют в относительно высоких концентрациях. Большое содержание цинка понижает количество извлекаемого кадмия. В этих условиях вместе с кадмием извлекаются медь, серебро, ртуть, кобальт и никель.

Во многих случаях кадмий извлекают в виде сульфата, для полного выделения раствор должен быть слабокислым.

Кадмий в виде пиридинроданидного комплекса можно экстрагировать из раствора хлороформом и таким образом отделить от серебра, ртути и меди.

Серьезным источником ошибок при определении кадмия дитизоновым методом является присутствие кобальта, никеля, цинка, свинца, меди, ртути. Снижается и чувствительность, и специфичность метода.

Дитизонат кобальта в 4-5%-ном растворе NaOH имеет малиновую окраску, легко отличимую от цвета дитизоната кадмия - розового с кирпичным оттенком. В то же время при совместном присутствии кадмия и кобальта в пробах возникает затруднение при колориметрировании. Разделение кадмия и кобальта достигается благодаря легкому разложению дитизоната кадмия разбавленным раствором HCl и переходу его в солянокислую фазу, тогда как дитизонат кобальта остается в хлороформном слое.

Известно, что дитизонат никеля малоустойчив к действию разбавленных минеральных кислот, в связи с чем возникает опасность перехода никеля в солянокислую фазу. При дальнейшей обработке солянокислого экстракта крепкой щелочью с хлороформным раствором дитизона образующийся дитизонат никеля, имеющий коричневую окраску, делает невозможным колориметрическое определение кадмия. В то же время осторожное подщелачивание солянокислого раствора золы аммиаком устраняет опасность перехода никеля в солянокислую фазу.

Цинк с хлороформным раствором дитизона дает в слабощелочной среде малиново-красное окрашивание, затрудняющее определение кадмия. Хотя цинк вследствие разрушения минеральными кислотами дитизоната цинка и переходит вместе с кадмием в солянокислую фазу, однако окраска обусловлена только кадмием, так как дитизонат цинка не стоек к избытку щелочи, при котором ведется определение.

При разложении дитизонатов тяжелых металлов разбавленным раствором HCl в солянокислую фазу переходят не только кадмий и цинк, но и свинец.

Свинец в щелочной среде (pH 8-11) дает киноварно-красную окраску, напоминающую окраску кадмия. Однако свинец дает окраску, идущую от более насыщенных к более слабым тонам, исчезающую при длительном взбалтывании и стоянии, тогда как окраска от кадмия усиливается при стоянии.

Присутствие меди и ртути в исследуемом веществе даже в очень большом количестве не влияет на определение кадмия, так как дитизонаты этих металлов экстрагируются не из слабощелочных растворов, как это имеет место в отношении кадмия, а из разбавленных минеральных кислот.

Основываясь на свойствах дитизонатов меди, ртути, а также благородных металлов, можно предварительно освободить от них испытуемый раствор. Для этого солянокислый раствор золы еще до прибавления гидроксилamina и цитрата натрия взбалтывают с дитизоном до прекращения перехода зеленой окраски в красную. Хлороформный слой, содержащий медь, ртуть и благородные металлы, отбрасывают, а солянокислая фаза служит для дальнейшего определения кадмия.

Чувствительность данной методики определения кадмия составляет 5×10^{-5} мг/см³.

Приготовление реактивов:

Нужно тщательно проверять все используемые реактивы на присутствие в них кадмия и других тяжелых металлов. В случае положительных результатов необходимо очищать реактивы, взбалтывая их с хлороформным раствором дитизона до полного освобождения от тяжелых металлов.

Источником ошибок могут быть щелочи - гидроксид натрия и аммиак.

Вода для приготовления всех растворов и мытья посуды применяется исключительно бидистиллированная, получаемая в цельностеклянной установке, предварительно тщательно очищенной паром.

1. Стандартный раствор, содержащий 0,5 мкг кадмия в 1 см³: 20,32 MrCdCl₂ растворяют в 1 дм³ бидистиллированной воды, а затем 5 мл основного раствора - в 100 см³ бидистиллята (рабочий раствор).

2. Раствор дитизона в хлороформе (0,008%) готовят из 0,04%-ного раствора путем разведения хлороформом в день опыта. Растворы дитизона хранят в сосудах из темного стекла с притертой пробкой.

3. Очистка дитизона. В 100 см³ хлороформа растворяют 20 мг дитизона. Раствор фильтруют через сухой фильтр, помещают в делительную воронку и взбалтывают с равным объемом слабого раствора аммиака, который готовят разведением 1 объема 25%-ного раствора аммиака в 200 объемах бидистиллированной воды. При этом дитизон переходит в водную фазу, а окрашенные в желтый цвет продукты его окисления остаются в хлороформе. После отделения и отбрасывания органического слоя к водной фазе в делительную воронку добавляют чистый хлороформ. После подкисления и встряхивания смеси дитизон переходит в хлороформенную фазу. Хлороформенный раствор дитизона многократно промывают водой, фильтруют и доводят хлороформом до нужного объема (в зависимости от требуемой концентрации). Раствор дитизона хранят в склянке из темного стекла с притертой пробкой и лучше под слоем 1%-ного раствора серной кислоты, которую перед употреблением дитизона сливают через делительную воронку, а раствор дитизона промывают бидистиллированной водой и отфильтровывают.

4. Очистка соляной кислоты. Соляная кислота вводится по каплям в концентрированную серную кислоту, образующийся хлористый водород отгоняется в бидистиллят, растворяясь в нем.

Озоление проб. Навеску исследуемой пробы массой около 10 г помещают в предварительно взвешенную на аналитических весах платиновую чашку (использовать фарфоровую посуду нельзя, так как глазурь содержит цинк и кадмий) и выдерживают в сушильном шкафу до постоянной массы.

Высушенную пробу сжигают в той же платиновой чашке в муфельной печи при температуре не выше 450°C. Для ускорения сжигания применяется перегнанная в цельностеклянном аппарате азотная кислота, проверенная на отсутствие тяжелых металлов. Попеременным добавлением нескольких капель азотной кислоты и бидистиллированной воды к сжигаемой ткани достигается полное ее озолоение. В последние моменты сжигания к золе прибавляют воду, так как следы азотной кислоты в золе мешают дальнейшему определению кадмия. Платиновая чашка с золой после охлаждения в эксикаторе взвешивается повторно на аналитических весах для определения массы золы.

Золу в платиновой чашке обрабатывают до полного растворения несколькими каплями бидистиллированной воды и концентрированной перегнанной соляной кислоты, проверенной на отсутствие тяжелых металлов.

Проведение испытания. Полученный раствор золы количественно переносят через смоченный бидистиллированной водой фильтр в градуированную пробирку вместимостью 12-14 мл. К фильтрату прибавляют кристаллик гидроксиламин-хлорида для восстановления марганца, мешающего определению кадмия, и 20%-ный раствор цитрата натрия (10% по объему) для комплексообразования с железом, которое в противном случае может выпадать в слабощелочной среде и увлекать с собой кадмий.

Образуемому после добавления аммиака осадку, появление которого ускоряется легким потиранием стенок пробирки стеклянной палочкой, дают выстояться и затем отделяют его на фильтре, смоченном бидистиллятом. Если при добавлении аммиака еще до достижения слабощелочной реакции образуется муть, желательно осадок

отфильтровать и к фильтрату снова прибавить аммиак. Эти процедуры иногда приходится повторять несколько раз.

При внесении аммиака добиваются очень слабой щелочной реакции среды (по лакмусу). Как известно, соли кадмия имеют резко выраженную склонность к образованию комплексов; образование комплексов типа $\text{Cd}(\text{NH}_3)_4$ объясняется растворимостью в водном растворе аммиака большинства соединений кадмия, трудно растворимых в воде. Это, однако, справедливо лишь для чистых растворов кадмия. В золах же, где содержится много сопутствующих металлов, избыток аммиака делает невозможным определение кадмия из-за того, что в хлороформенную фазу в этом случае переходит никель, который придает раствору дитизона коричневый оттенок, маскирующий розовую окраску дитизоната кадмия.

После установления слабощелочной реакции зольного раствора жидкость отфильтровывают и доводят ее объем до 10 см³. В случае необходимости (при исследовании проб, богатых кадмием) берется аликвотная часть жидкости.

Испытуемую жидкость количественно переносят в делительную воронку с притертым верхним краном и туда же добавляют 0,04%-ный раствор дитизона в хлороформе.

Содержимое делительной воронки интенсивно взбалтывают в течение 2 мин. Зеленая окраска хлороформенного раствора дитизона, образующего нижний слой, изменяется при этом на интенсивно красную (через фиолетовую, малиновую, вишневую) благодаря образованию дитизонатов тяжелых металлов, переходящих в хлороформенную фазу. Если переход окраски из зеленой в красную не наблюдается, следовательно, щелочность недостаточная. В этом случае необходимо добавить в делительную воронку 1-2 капли аммиака.

Отсутствие смены окраски при выраженной щелочной реакции свидетельствует о том, что в данной испытуемой жидкости тяжелых металлов нет.

После каждого взбалтывания и разделения жидкостей хлороформенную фазу переносят в другую делительную воронку до тех пор, пока не прекратится изменение зеленой окраски дитизона. С добавлением каждой новой порции дитизона переход зеленого цвета в красный замедляется. Последние экстракции можно вести 0,008%-ным хлороформенным раствором дитизона. Собранные в другой делительной воронке хлороформенные экстракты дитизонатов тяжелых металлов дважды промывают бидистиллированной водой. Хлороформенная фаза собирается в другую делительную воронку, а вода выливается.

Промытые водой дитизонаты тяжелых металлов (хлороформенная фаза) двукратно обрабатывают в делительных воронках 2 см³ разбавленной HCl (0,01 моль/дм³) при сильном взбалтывании в течение 2 мин, благодаря чему разрушаются дитизонаты цинка, кадмия и свинца, при этом металлы переходят в солянокислую среду. Солянокислый экстракт количественно переносят через смоченный бидистиллятом уплотненный неволокнистый фильтр в градуированную коническую пробирку с притертой пробкой. Этим достигается удаление окрашенных капелек хлороформа, суспендированных в солянокислом слое. Удаление этих капелек необходимо, так как в них остались тяжелые металлы.

В пробирку, содержащую около 8 см³ солянокислого экстракта (при меньшем объеме следует доливать бидистиллят до 8 см³), прибавляют 2 см³ раствора NaOH и 0,5 см³ 0,008%-ного раствора дитизона в хлороформе. Конечная концентрация NaOH должна составить 4%. Пробирку осторожно многократно переворачивают в течение 2 мин. При этом образуется розовое окрашивание хлороформенной фазы, которое сравнивают с подготовленной серией стандартов, содержащих определенное количество хлорида кадмия.

Колориметрировать следует быстро; если по какой-то причине сделать это нельзя, пробы держат в темноте. Получающаяся при описанных выше условиях розовая окраска обусловлена только кадмием.

При проведении серии исследований ежедневно ставят слепые опыты, этим контролируется чистота реактивов, посуды и качество воды. Хлороформенная фаза в слепом опыте должна быть совершенно бесцветной.

3. Определение ртути.

Для определения ртути в биологических пробах наиболее приемлемым является колориметрический дитизоновый метод. Определению мешают все катионы, реагирующие с дитизоном. Для их устранения проводят экстракцию дитизоном при различных рН или применяют комплексообразователи.

Ртуть извлекают посредством дитизона из раствора минеральной кислоты, при этом она одновременно отделяется от свинца, кадмия, цинка и никеля. Для отделения ртути от меди проводят дробное извлечение, т. е. встряхивание анализируемого раствора с раствором дитизона в хлороформе или четыреххлористом углероде до тех пор, пока окраска жидкостей из оранжевой, свойственной дитизонату ртути, не перейдет в красно-фиолетовую (дитизонат меди). Возможно также извлечение меди в кислой среде, содержащей бромиды или йодиды (в последнем случае добавляют серную кислоту в качестве восстановителя). Ртуть при этом связывается в комплекс и может быть затем извлечена дитизоном.

Для отделения ртути от серебра оба металла экстрагируют дитизоном с последующим встряхиванием экстракта с разбавленным раствором хлорида или роданида. В этих условиях дитизонат серебра разлагается, а ртуть остается в органическом растворителе.

Наиболее простым и достаточно чувствительным является метод, предусматривающий отделение ртути от меди встряхиванием с хлороформенным раствором дитизона и подкисленным раствором бромида калия. Ртуть при этом переходит в водную фазу, в которой ее можно определить по методу смешанной окраски после доведения рН раствора до 6. Чувствительность реакции составляет 1 мкг ртути в 10 мл экстракта.

Приготовление реактивов:

1. Раствор дитизона (5,5 мг в 1 дм³ очищенного перегонкой хлороформа). Для сохранности добавляют 1% этилового спирта.

2. Стандартный раствор, содержащий 0,1% ртути, готовят растворением 135,4 мг хлорида ртути в 100 см³ серной кислоты концентрации 0,5 моль/дм³. Из основного раствора готовят рабочий 0,001%-ный или 0,002%-ный раствор в H₂SO₄. Разбавленные растворы хранятся несколько дней.

3. Гидроксиламина хлорид используют в виде 20%-ного водного раствора. Для удаления следов металлов, реагирующих в кислой среде, его встряхивают с несколькими порциями 0,01%-ного раствора дитизона в хлороформе (около 1/3 объема раствора гидроксиламина).

4. Бромид калия (40%-ный водный раствор). Раствор подщелачивают (1~2 капли 25%-ного раствора NaOH на 1 дм³) и удаляют следы металлов, встряхивая с раствором дитизона, пока последние вытяжки его не будут оставаться зелеными. Оставшийся в водном растворе дитизон можно извлечь хлороформом после слабого подкисления. Затем раствор снова делают слабощелочным.

5. Буферный раствор готовят растворением 150 г Na₂HPO₄ и 38 г K₂CO₃ в 1 дм³ бидистиллированной воды. Удаляют тяжелые металлы, встряхивая с раствором дитизона в хлороформе, затем освобождают водный раствор от избытка дитизона, взбалтывая с большим количеством хлороформа.

Посуда, используемая для хранения реактивов и проведения реакций, должна быть изготовлена из термостойкого стекла.

Озоление проб. Образцы биологического материала предварительно измельчают, высушивают до постоянной массы. Озоление органического вещества ведется мокрым путем в приборе, изготовленном из кварцевого стекла.

От 5 до 40 г анализируемого вещества (10-100 мкг ртути) помещают в колбу для озоления, добавляют из капельной воронки около 30 см³ смеси концентрированных серной и азотной кислот (1:1). Осторожно нагревают, избегая бурной реакции и чрезмерного вспенивания. После того как большая часть вещества перейдет в раствор, продолжают нагревание еще в течение 2 ч. Если проба начинает обугливаться, то небольшими порциями добавляют азотную кислоту. Пробы, содержащие много жира, к концу озоления остаются мутными. Неразложившиеся жирные кислоты можно отфильтровать без потери ртути. Холодный раствор разбавляют до подходящего объема и используют для анализа.

Проведение испытания и обработка результатов. В делительную воронку вместимостью 250 см³, содержащую 50 см³ раствора соляной кислоты концентрации 0,25 моль/дм³, вносят аликвоту анализируемого раствора, добавляют 5 см³ раствора гидроксиламина хлорида и 10 см³ раствора дитизона в хлороформе, энергично встряхивают в течение 1 мин. Дают слоям разделиться и органическую фазу переводят в другую делительную воронку, содержащую 50 см³ раствора HCl (0,25 моль/дм³). Процедуру повторяют. Объединенные хлороформенные экстракты промывают, встряхивая их в течение 30 с вместе с соляной кислотой.

Хлороформенный экстракт количественно переводят в третью делительную воронку с 50 см³ раствора HCl и добавляют 5 см³ раствора бромида калия. Энергично встряхивают в течение 30 с, чтобы перевести ртуть в водную фазу. Отбрасывают органический слой, содержащий дитизонат меди, а водный слой промывают 5-10 см³ хлороформа. Удаляют хлороформ из воронки возможно полнее, приливают 10 см³ буферной смеси, чтобы довести pH раствора приблизительно до 6, добавляют 10 см³ раствора дитизона и встряхивают в течение 1 мин. Когда хлороформенный раствор отстоится, его сливают в кювету и колориметрируют при длине волны 490 нм. Измеряют оптическую плотность в затемненном помещении, так как дитизонат ртути чувствителен к свету. Аналогично обрабатываются стандартная и холостая пробы.

4. Определение свинца

Наиболее распространенным методом определения следов свинца является колориметрический, основанный на специфической реакции свинца с дитизоном с образованием окрашенного комплекса.

Полнота извлечения свинца раствором дитизона зависит в первую очередь от pH раствора и от присутствия ряда элементов. Свинец полностью экстрагируется из слабощелочного раствора (pH 8-10) в присутствии цитратов, препятствующих выпадению гидроксидов металлов в осадок при щелочной реакции. Если в качестве комплексообразователя используются цианиды, то дитизон, кроме свинца, экстрагирует только висмут, таллий и олово. Однако применение цианидов при наличии в пробе железа нежелательно, так как в этом случае в щелочной среде образуется ферроцианид, способный окислять дитизон. Извлечение свинца дитизоном будет неполным в присутствии большого количества магния, кальция и фосфатов. Висмут в малых количествах отделяется от свинца при pH 2.

Приготовление реактивов:

1. Раствор дитизона. Готовят 40%-ный основной раствор в четыреххлористом углероде, из которого незадолго перед применением получают 0,001%-ный раствор в CCl₄. При взбалтывании с небольшим количеством разбавленного аммиака и 0,5%-ного раствора цианида калия раствор не должен давать окраски.

2. Цитрат аммония применяется в виде 10%-ного раствора, который проверяют на присутствие свинца. Если свинец обнаружен, раствор очищают, слабо подщелачивая

аммиаком и взбалтывая с несколькими порциями 0,01%-ного раствора дитизона до того момента, пока органический слой не будет бесцветным.

Озоление проб. 10-15 г предварительно измельченного и доведенного до воздушно-сухого состояния материала помещают в фарфоровые чашки и нагревают в муфельной печи при температуре 450°C. Для минерализации растительного сырья можно использовать мокрый способ озоления в колбах с обратным воздушным холодильником, но этот способ более длительный, чем сухое озоление.

Проведение испытания. Подготовленную пробу растворяют в соляной кислоте (0,02 моль/дм³). Аликвотную часть помещают в делительную воронку вместимостью 50 см³, прибавляют 5-10 см³ раствора цитрата аммония до появления синей окраски (рН 9-10 по тимоловому синему), 5 см³ раствора дитизона в ССl₄, интенсивно встряхивают и сливают экстракт в другую делительную воронку. Эту операцию повторяют 3-4 раза, объединяя все порции экстракта дитизоната свинца. К экстракту добавляют 10 см³ раствора НСl концентрации 0,02 моль/дм³, интенсивно встряхивают, при этом дитизонат разрушается и свинец переходит в водную фазу. Экстракты ССl₄ отбрасывают. К водному раствору прибавляют 5 см³ 10% -ного раствора цитрата аммония до рН 9, затем приливают 1 см³ 5%-ного цианида калия, 5 см³ 0,001%-ного раствора дитизона в ССl₄ и встряхивают.

Экстракцию проводят несколько раз, до тех пор, пока дитизон не будет окрашиваться в красный цвет. Растворы фото-метрируют при длине волны 520 нм.

1.4 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Система нормированного кормления»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Система нормированного кормления

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Система нормированного кормления

Нормированное кормление - это система мероприятий, направленная на обеспечение птицы энергией и питательными веществами для получения высокой продуктивности и качества продукции.

снoвная задача специалиста по кормлению птицы заключается в том, чтобы правильно выбрать корма и рассчитать их количество в рационе. С этой целью, прежде всего, определяют норму кормления - это количество энергии, протеина, клетчатки, минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ, которое необходимо для удовлетворения потребности птицы. Далее необходимо решить задачу обеспечения нормы кормления путем подбора кормов и составления рациона. Рацион - это набор и количество кормов, удовлетворяющий потребность птицы во всех элементах питания. Выбрав корма, определяют тип кормления птицы, основой которого является способ кормления. Различают сухой и комбинированный типы. Сухой тип получил распространение с 60-х годов прошлого века. Он предполагает использование в кормлении птицы полнорационных комбикормов (ПК). Их состав меняется в зависимости от особенностей пищеварения птицы, ее вида и возраста, а также от вида и количества планируемой продукции. При таком типе нормирование потребностей в энергии и питательных веществах производят в расчете на 100 г (частей) кормосмеси. Это - комбикорм, в котором количество отдельных кормов определено их содержанием в процентах. Норма скармливания готового комбикорма меняется с учетом суточной потребности птицы в энергии, протеине и других веществах.

При комбинированном типе кормления предполагается в составе рациона наряду с сухими кормами (зерно, шрот, минеральные корма) использовать влажные (комбинированный силос, вареный картофель, корнеплоды, свежие и заквашенные молочные корма и др.). Присутствие в рационе кормов с разной влажностью не позволяет применить систему нормирования на 100 г сухой кормосмеси. Поэтому при

комбинированном типе кормления используют нормы потребностей в расчете на 1 голову в сутки.

Важным элементом системы нормированного кормления птицы является регулярный контроль полноценности кормления птицы. Он подразумевает постоянный анализ эффективности разведения птицы по результатам учета показателей живой массы, сохранности, продуктивности, отдельных биохимических и экономических показателей.

Нормы кормления птицы разработаны учеными разных организаций и имеют форму рекомендаций. Головной организацией по подготовке таких нормативных документов является Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства (ВНИТИП). Последние «Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы» опубликованы в 2000 году.

Кормление кур. В кормлении кур применяют сухой и комбинированный типы (способы) кормления. При сухом способе кормления куры получают только полнорационный комбикорм или комбикорм и зерно. Это позволяет механизировать раздачу корма. При комбинированном способе наряду с сухим комбикормом птице скармливают влажные мешанки 1-2 раза в день. На ночь в кормушки раздают зерно.

Можно применять и влажный способ, при этом используют концентрированные корма, увлажненные водой, сывороткой, обратом, мясным бульоном, а также вводят в рацион сочные корма. Готовая кормосмесь должна быть рассыпчатой, не вязкой или липучей.

Выбор способа определяется экономическими соображениями. Иногда скармливание зерна в цельном виде, в конечном счете, экономичнее, чем его размол и смешивание.

Кормление молодняка кур яичных пород. Качество выращенного молодняка является определяющим фактором высокой продуктивности кур-несушек. Как правило, суточных цыплят оценивают через 10-18 часов после вывода. Основными критериями являются подвижность цыплят, живая масса, величина живота, состояние оперения крыльев, окраска пуха, клюва, конечностей и др. Партия здоровых цыплят бывает однородная. Кондиционные цыплята активно реагируют на корм, воду, подвижны. Слабые - пищат, лежат, не подходят к корму и воде. Плохой вывод цыплят характеризуется неоднородностью молодняка, когда в стаде имеются сильные и слабые особи. Такие партии лучше тщательно оценить и отделить слабых цыплят от сильных. Для слабых необходимо применять щадящий режим кормления. т.е. уровень протеина в рационах таких цыплят не должен превышать 15-16% в первые 4-5 дней, когда питание организма идет в основном за счет остаточного желтка.

При кормлении цыплят в первые дни рекомендуется применять нулевой рацион. Примерные варианты такого рациона: кукуруза - 50%, пшеница - 14%, ячменная крупа - 10%, шрот соевый - 14%, обрат сухой - 12% или кукуруза - 40%, пшеница - 40%, шрот соевый (подсолнечный) - 10-15%, обрат сухой - 6-8%, рыбная мука (I сорта) - 1,5-2% с вводом витаминного премикса.

Все корма, используемые для нулевого рациона, должны быть высокого качества. Крупность помола не более 0,9-1,2 мм, но при этом не допускается большое количество пылевидных частиц.

Начиная с 5-6 дня, цыплятам скармливают полнорационные комбикорма первого возраста. Для молодняка яичных кур можно применять двух- или трехфазовое кормление (табл. 7.27).

Таблица 7.27

Нормы содержания питательных веществ и обменной энергии
в комбикормах для молодняка яичных кур, %

Возраст молодняка, недель	Обменная энергия в 100 г, МДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий	Линолевая кислота	Лизин	Метионин + цистин
1-7	1,21	20,0	4,0	1,1	0,80	0,20	1,4	1,0	0,75
8-16	1,09	15,0	5,0	1,2	0,70	0,20	1,0	0,65	0,55
17-20	1,13	16,0	5,0	2,2	0,70	0,20	1,1	0,80	0,65

По мере роста цыплят увеличивается суточное потребление корма, поэтому концентрацию протеина в рационе постепенно снижают. Важно, чтобы рацион был сбалансирован по аминокислотному составу. Для этого в комбикорм включают до 7% рыбной муки, до 10-15% шрота. Цыплятам до 10-дневного возраста можно скормливать сухой обрат до 10-15%, а при комбинированном типе кормления - очень полезно небольшое количество (3-7 г на голову в сутки) свежего творога. Из зерновых в качестве источника энергии лучше использовать желтую дробленую кукурузу высокого качества. Цыплятам раннего возраста ограничивают уровень клетчатки в рационе (не более 3%). Примерный состав комбикормов для молодняка приведен в табл. 7.30.

В рационах заключительного периода выращивания птицы содержание клетчатки повышают до 7-9% за счет введения в рационы сочных кормов при комбинированном типе кормления или огрубей, витаминной травяной муки в составе комбикормов для ремонтных молодок. До 8-недельного возраста молодняк яичных кроссов кормят вволю, а затем до 16-недельного возраста применяют «ограниченное кормление». Его применяют, если птица здоровая и достаточный кормовой фронт для одновременного подхода всей птицы к кормушкам. С 17 недель в программе следует выделять предкладковый период и использовать кормосмеси с более высоким по сравнению с предыдущим периодом содержанием сырого протеина и кальция.

Молодняк кормят рассыпными комбикормами или «крошкой» гранулированного комбикорма. При комбинированном типе скормливают влажные мешанки в первые два кормления, зерном - в вечернее. Примерное суточное потребление сухого корма цыплятами и ремонтными молодками приведено в табл. 7.28.

**Ориентировочные нормы скормливания молодняку птицы
полнорационных комбикормов, г/сут.**

Таблица 7.28

Возраст птицы, неделя	Куры яичных кроссов		Куры мясных кроссов		Цыплята-бройлеры	Индюки		Утки		Гуси	Цесарки	Перепела	Фазаны
	белые	коричневые	на полу	в клетках		среднего типа	тяжелого типа	пеккинские	мясных кроссов				
1	9	12	14	13	24	10	10	40	50	35	7	4	3
2	16	19	30	22	44	25	25	70	75	90	15	7	7
3	22	25	45	33	86	40	40	115	110	110	25	13	13
4	28	32	50	45	107	60	60	185	145	220	35	13	19
5	34	36	55	45	140	90	90	215	200	270	40	16	25
6	40	41	58	50	150	140	140	230	245	280	50	16	33
7	45	46	60	55	175	145	150	250	280	328	55	17	38
8	49	51	62	55	190	160	165	255	150	338	65	—	45
9	53	55	64	60	—	190	195	230	150	38	70	—	50
10	57	58	66	60	—	210	220	230	160	320	75	—	55
11	60	61	68	65	—	240	250	230	168	290	80	—	60
12	63	64	70	65	—	255	260	230	175	280	82	—	63
13	66	67	70	70	—	260	265	230	185	280	85	—	65
14	68	70	70	70	—	275	280	230	192	280	85	—	70
15	70	72	75	75	—	285	290	230	199	280	90	—	70
16	72	75	75	75	—	305	310	230	206	280	90	—	70
17	76	78	80	75	—	315	325	230	213	280	95	—	70
18	79	82	85	80	—	460/ 200	460/ 220	230	220	280	95	—	70
19	83	87	90	85	—	480/ 210	500/ 240	230	225	280	95	—	70
20	86	90	105	90	—	500/ 240	520/ 260	230	230	280	95	—	70
21	93	100	110	100	—	510/ 250	540/ 280	230	237	280	100	—	70

Примечание. ¹ — числитель — для самцов, знаменатель — для самок.

Нарушение кормления в период выращивания, особенно в первые 4 недели, приводит к задержке роста и развития молодняка и значительному снижению будущей яйценоскости.

В возрасте 21 недели молодок переводят на рацион взрослых кур. Раньше не желательно, так как увеличение протеина и высокий уровень кальция в рационе кур-несушек резко стимулирует яйцекладку, что приводит к выбраковке несушек в начале яйцекладки. Лучше переводить молодок на рацион несушек постепенно в течение 7-10 дней.

Контроль качества кормления молодняка проводят по его развитию и живой массе. Для этого выделяют 1-2 клетки в каждом ярусе клеточной батареи в 3-4 точках помещения (по торцам и в середине зала) или специально метят краской не менее 20 голов. Меченых цыплят до 9-недельного возраста взвешивают еженедельно, а затем ежемесячно. При таком контроле можно точно нормировать кормление.

**Нормы содержания основных питательных веществ и обменной
энергии в комбикормах для яичных кур, %**

Таблица 7.29

Возраст, неделя	Обменная энергия в 100 г, МДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий	Линолевая кислота	Лизин	Метионин + цистин
21-45	1,13	17	5,0	3,6	0,70	0,20	1,4	0,8	0,65
46 и старше	1,09	16,0	5,0	3,8	0,60	0,20	1,0	0,75	0,62

Кормление кур-несушек яичных пород. Для яичных кур рационы составляют с учетом изменений потребности птицы в питательных веществах в зависимости от возраста и продуктивности. До 45-47-недельного возраста куры продолжают расти, поэтому им требуется повышенное количество питательных веществ. После завершения роста птицы уровень энергии, протеина в рационе постепенно снижают (табл. 7.29).

Особое внимание необходимо уделять содержанию кальция и фосфора в рационах птицы. Нарушение оптимального соотношения этих элементов в рационах взрослых кур (4-5:1) ведет к нарушению минерального обмена, снижению прочности скорлупы яиц. В рационе 21-45-недельных кур норма кальция 3,6%, фосфора - 0,7%. Во вторую половину продуктивности кур количество кальция в комбикорме увеличивают до 3,8%, а фосфора снижают до 0,6%.

В рационе кур первой фазы яйцекладки содержание сырого протеина должно составлять 17%, четверть которого представлена протеином животного происхождения. Рационы балансируются по содержанию критических незаменимых аминокислот. Если нет кукурузы, то затруднительно составить рацион, удовлетворяющий требованиям рекомендаций по уровню энергии. В таком случае обязательно включают в рацион масло растительное или жир животный кормовой.

Таблица 7.30
Рецепты полнорационных комбикормов для молодняка и кур яичных пород

Корма	Возраст, неделя				
	1-7	8-20	17-20	21-45	46 и старше
Кукуруза	30	15	15	35,3	20
Пшеница	38	32	38	30	30
Ячмень	—	15	15	—	17,5
Шрот подсолнечный (40-45%)	17,5	17,5	4	13	11,7
Дрожжи кормовые (40-45%)	3	3	10	3	3
Отруби пшеничные	—	—	3	—	—
Рыбная мука (51-55%)	6	2	2	5	4
Травяная мука	3	3	6	4	4
Мясосодная мука	—	1	1	—	—
Костная мука	—	1,3	1,4	0,6	0,8
Мел	1,5	1,3	1,2	3	3
Ракушка, известняк	—	—	3	4,7	4,6
Соль	—	0,2	0,4	0,4	0,4
Премикс	1	1	1	1	1
Итого:	100	100	100	100	100
В 100 г содержится, %:					
обменная энергия, МДж	1,21	1,11	1,13	1,13	1,09
сырой протеин	20,0	15,0	16,0	17,2	16,1
сырой жир	2,9	2,7	2,4	2,8	2,9
сырая клетчатка	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5
кальций	1,0	1,2	2,2	3,6	3,8
фосфор	0,75	0,75	0,7	0,7	0,70
натрий	0,17	0,20	0,23	0,40	0,35
азот	1,0	0,65	0,8	0,8	0,75
метионин	0,40	0,30	0,33	0,35	0,32
штин	0,35	0,27	0,32	0,30	0,30

Количество комбикорма для взрослой птицы в сутки определяется суточной потребностью в питательных веществах (табл. 7.31).

Таблица 7.31
Примерные нормы скармливания комбикормов взрослой птице

Возраст птицы, нед.	Куры яичных пород		Куры мясных пород		Индейки, тип		Утки		Гуси	Цесарки	Фазаны
	белые	коричневые	на полу	в клетках	средний	тяжелый	песчаные	мясных пород			
21	93	100	110	100	510/250	540/280	230	23	280	100	70
22	97	110	120	10	520/260	580/285	230	243	280	100	70
23	110	115	130	120	530/265	585/290	230	250	280	100	70
24	115	117	140	130	530/270	590/290	230	255	280	100	70
25	115	120	145	135	520/260	580/280	230	260	280	100	70
26	115	120	150	140	510/260	560/280	230	260	280	105	70
27-29	115	120	155-160	145-150	510/260	560/280	240	270	330	105	70
30-42	115	120	160	150	510/260	560/280	240	270	330	120	70
43-54	115	120	155	150	510/260	560/280	240	270	330	120	—
55	115	120	150	145	500/230	560/280	240	270	330	120	—

После пика яйценоскости кормление уменьшают на 7-10%. Это способствует профилактике патологии белкового обмена у кур и позволяет экономить корма. Во второй

половине яйцекладки обильное кормление приводит к нарушению липидного обмена, жировой дистрофии печени.

Для контроля динамики живой массы выделяют несколько групп кур (по 100 голов) в разных зонах птичника, метят и ежемесячно взвешивают. Это позволяет регулировать кормление птицы в зависимости от ее состояния, возраста и продуктивности.

Особое внимание уделяют кормлению кур родительского стада. На протяжении всего периода использования в кормлении племенных кур применяют комбикорма с повышенной общей питательностью и биологической ценностью. Уровень витаминов и их набор в рационе выше, чем в рационе кур промышленного стада. Очень важно включать в рацион высококачественные корма животного происхождения и натуральные витаминные корма.

Кормление молодняка и кур мясных кроссов. Длительная селекция кур на мясную скороспелость привела к заметному изменению некоторых физиологических функций в их организме. Обмен веществ у мясной птицы в отдельные возрастные периоды идет менее интенсивно, чем объясняется склонность мясных кур к повышенному отложению жира. Особенно опасно для этой птицы потребление без ограничения высокоэнергетических рационов.

Контроль уровня кормления необходимо проводить с начала выращивания ремонтного молодняка. С этой целью дифференцируют кормление в зависимости от его возраста, живой массы и развития молодок (табл. 7.32).

Таблица 7.32

Нормы содержания основных питательных веществ и обменной энергии в комбикормах для молодняка мясных кур, %

Возраст, неделя	Обменная энергия в 100 г, МДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий	Липолевая кислота	Лизин	Метионин + цистин
1-7	1,21	20,0	4,0	1,0	0,8	0,2	1,4	1,0	0,75
8-13	1,13	16,0	5,0	1,1	0,7	0,2	1,0	0,70	0,60
14-18	1,09	14,0	7,0	1,2	0,7	0,2	0,85	0,65	0,53
19-23	1,11	16,0	5,5	2,0	0,7	0,2	1,2	0,73	0,60

В первый период выращивания для хорошего роста молодняка используют высокоэнергетические и высокопротеиновые корма с низким уровнем клетчатки и минеральных веществ. В первую неделю цыплятам скармливают смеси из легкопереваримых кормов (кукуруза, соевый и подсолнечный шрот, сухое молоко, рыбная мука и т.д.), при комбинированном типе - свежий творог, свежесквашенное молоко. Со второй недели вводят высококачественные корма в количестве, соответствующем нормам потребности. В возрасте 8-13 недель дают умеренные по питательности кормосмеси, содержащие 16% сырого протеина и 1,11 МДж обменной энергии. В заключительный период (14-18 нед.) для сдерживания раннего полового созревания снижают энергетическое и протеиновое питание молодок. Содержание сырого протеина в комбикорме составляет 14-15% и 1,09 МДж обменной энергии. Одновременно повышают содержание в них сырой клетчатки до 7-10% путем ввода в рационы 15-20% травяной муки хорошего качества. С 19 по 23 неделю молодок постепенно переводят на рационы кур-несушек.

Кормление «вволю» для мясной птицы применяют только до 2-3-недельного возраста. Начиная с 3-4-й недели, птицу переводят на режим ограниченного кормления, постепенно сокращая дачу кормов или время доступа птицы к кормам, или кормят птицу через день с однократной выдачей в день кормления двухсуточной нормы корма. При ограниченном кормлении следят за тем, чтобы фронт кормления позволял одновременный подход к кормушкам всей птицы. В противном случае будет очень неравномерный рост

молодок и стадо будет неоднородным. С 19-й недели птицу переводят на ежедневное кормление по строго определенным нормам (табл. 7.28, 7.31).

При ограниченном кормлении прирост живой массы молодняка и неделю составляет 90-100 г. Если живая масса птицы превышает график роста, увеличение суточной нормы корма на следующую неделю снижают и, наоборот, при отставании молодняка в росте - увеличивают.

Как и у кур яичных кроссов, более высокая яйценоскость приходится на первый период яйцекладки. Поэтому в рационе повышают уровень протеина, энергии и биологически активных веществ (табл. 7.33). Ограниченное кормление молодок способствует быстрому нарастанию массы яйца до 50-53 г. Такое яйцо пригодно для инкубации.

Проблема ожирения у мясных кроссов сохраняется и в продуктивный период. Поэтому для племенных кур также применяют нормированное кормление и руководствуются рекомендуемыми нормами кормов в расчете на голову в сутки (табл. 7.31). Для предотвращения ожирения в продуктивный период курам скармливают в среднем 150-160 г комбикорма в зависимости от интенсивности яйцекладки.

Таблица 7.33

Рекомендуемые нормы содержания основных питательных веществ
и обменной энергии в комбикормах для мясных кур, %

Возраст, неделя	Обменная энергия в 100 г, МДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий	Линолевая кислота	Липин	Метионин + цистин
25-49	1,13	17	5,5	3,0	0,70	0,20	1,4	0,8	0,62
50 и старше	1,11	16,0	6,0	3,3	0,60	0,20	1,0	0,70	0,56

После пика яйцекладки в течение 6-8 недель выход яичной массы остается постоянным (уровень яйценоскости несколько снижается, но масса яиц увеличивается). Поэтому в этот период количество корма сокращать нежелательно. После 42-45-недельного возраста уменьшают дачу корма, так как начинается спад продуктивности и уменьшается выход яичной массы. На каждые 4% снижения продуктивности уменьшают количество корма на 2-3 г в расчете на одну голову в сутки. При этом прирост живой массы должен быть минимальным - не более 10 г в неделю.

Для обеспечения высокой выводимости яиц в рационы включают качественную рыбную муку, тестированный соевый шрот, растительное масло первого или второго сорта. Качество инкубационных яиц зависит от сбалансированности рационов по витаминам и биологически активным веществам. С этой целью в комбикорм необходимо включать 5-12% травяной муки, 5% кормовых дрожжей, премикс, полный по своему составу. В рацион вводят 2-3 источника кальция (ракушка, мел, известняк). Лучше давать молотую ракушку, известняк (размер частиц 1,5-2,5 мм) или их смесь в равном соотношении. Недостающий фосфор можно восполнить костной мукой. При ограниченном кормлении молодняка и кур недопустимо превышение норм кальция и фосфора в рационах или свободное скармливание ракушки. Это приводит к снижению яйценоскости кур и вывода цыплят.

Для повышения переваримости и усвоения питательных веществ в рационы вводят гравий. Его скармливают молодняку, начиная с 2-недельного возраста, 1 раз в неделю из расчета 2-3 кг на 1000 голов - молодкам старшего возраста и курам-несушкам - 5-10 кг.

Главной целью разведения кур мясных кроссов является получение наибольшего количества инкубационных яиц и цыплят-бройлеров.

Кормление бройлеров. Цыплята-бройлеры в отличие от других видов сельскохозяйственной птицы обладают высокой интенсивностью роста, поэтому их с первых дней жизни необходимо кормить полнорационными комбикормами,

сбалансированными по всем питательным веществам. Согласно рекомендациям, кормление цыплят-бройлеров подразделяется на два периода: стартовый (1-4 недели) и финишный (5 недель и старше) или три периода: стартовый (1-21 день), ростовой (22-35 дней) и финишный (35 дней и старше).

Для кормления цыплят в первые 4 дня жизни необходимо использовать смесь, состоящую из легкопереваримых кормов (молочные продукты, кукуруза, пшеница, соевый шрот, обдирный ячмень и просо). Для них в этот период можно рекомендовать рацион следующего состава (%): кукуруза - 40, пшеница - 40, соевый шрот (тестированный) - 10, сухой обрат - 10. Вместо такого рациона можно использовать заводской комбикорм ПК-5 (кормосмесь стартового периода), добавляя в него сухой обрат или сухое молоко - 3-5% для 17-дневных цыплят и 2-3% - для 8-14-дневных. Благодаря таким добавкам удовлетворяется потребность цыплят во всех незаменимых аминокислотах.

Суточных цыплят следует кормить сразу же после посадки их в птичник, поэтому корм и свежую воду (температура 20-22°C) готовят заранее. При клеточном выращивании в первые три дня допускается кормление цыплят с листа бумаги, а при напольном - из лотковых и желобковых кормушек с постепенным переходом к кормораздаточным линиям.

Критерием правильности кормления бройлеров является их соответствие нормативам интенсивности прироста, хорошее развитие костяка, отсутствие слабости ног, перозиса, их поведение, оперяемость.

Питательность и структура комбикормов стартового финишного периодов представлены в табл. 7.34 и 7.35.

Таблица 7.34

Структура и питательность комбикормов, %

Компоненты	Возраст бройлеров, недель				
	Цыплята-бройлеры (2 фазы кормления)		Цыплята-бройлеры (3 фазы кормления)		
	1-4	5 и старше	1-3	4-5	6-7
Общая энергия в 100 г. ккал	310	320	310	315	320
кДж	1297	1339	1297	1318	1339
Сырой протеин	23,0	21,0	23,0	21,0	20,0
Сырой клетчатка	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Кальций	1,0	1,2	1,0	1,1	1,2
Фосфор					
общий	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
доступный	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Натрий	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевая кислота	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2
Лизин	1,25	1,14	1,25	1,14	1,09
Метионин	0,48	0,44	0,50	0,45	0,43
Метионин + цистин	0,92	0,84	0,92	0,84	0,80
Триптофан	0,23	0,21	0,23	0,21	0,20
Аргинин	1,25	1,14	1,25	1,14	1,09
Гистидин	0,48	0,44	0,48	0,44	0,42
Лейцин	1,61	1,47	1,61	1,47	1,40
Изолейцин	0,88	0,80	0,88	0,80	0,76
Фенилаланин	0,80	0,74	0,80	0,74	0,69
Фенилаланин + тирозин	1,49	1,37	1,49	1,39	1,30
Треонин	0,84	0,77	0,84	0,77	0,73
Валин	0,98	0,89	0,98	0,89	0,85
Глицин	1,04	0,95	1,04	0,95	0,90

Таблица 7.35

Структура комбикормов для бройлеров, %

Компоненты	Возраст цыплят, недель	
	1-4	5-8
Корма зерновые	55-65	60-70
Жмых, шроты	15-25	10-25
Корма животного происхождения	4-8	4-5
Дрожжи кормовые	3-5	3-5
Корма концентратные	0,5-1,0	0,5-2,0
Жир кормовой, масло растительное	1-2	3-5

Прирост живой массы бройлеров осуществляется в основном за счет белка, поэтому необходимы рационы с высоким содержанием биологически полноценного протеина. Источниками протеина являются корма животного и растительного происхождения. В общем составе сырого протеина комбикорма 20-25% должен составлять протеин животного происхождения.

Можно использовать рационы с пониженным содержанием сырого протеина (20 и 17% соответственно двум периодам выращивания), но с обязательным введением в такие комбикорма синтетических аминокислот (метионина и лизина) до уровня их содержания при 22 и 19% протеина.

Трудность в обеспечении бройлеров кормами животного происхождения, а также кукурузой и качественным соевым шротом вызывают необходимость использования комбикормов преимущественно растительного типа, содержащих повышенное количество целлюлозы (клетчатки) и других некрахмальных полисахаридов. Высокое содержание в кормах этих трудногидролизуемых углеводных фракций снижает эффективность использования питательных веществ кормосмесей. Поэтому при применении комбикормов с более высоким уровнем трудногидролизуемых компонентов (ячменя более 10%, подсолнечного шрота и жмыха более 10%, овса и дрожжей более 5% и др.) целесообразен ввод в состав комбикормов соответствующих ферментных препаратов, а также их композиционных комплексов отечественного и зарубежного производства.

Рецепты комбикормов, рассчитанные на среднесуточный прирост выше 50 г для бройлеров кросса «Смена-2», представлены в табл. 7.36 и на прирост 40 г - в табл. 7.37.

Таблица 7.36

Рецепты комбикормов на среднесуточный прирост 50 г
для цыплят-бройлеров, %

Компоненты	Возраст птицы, недель		
	1-3	4-5	6-7
Пшеница фуражная	42,00	44,67	46,64
Овес без пленок	20,50	20,50	20,50
Жмых подсолнечный	6,6	8,28	10,0
Шрот соевый	16,58	10,64	5,87
Шрот рапсовый	—	—	—
Мука мясо-костная	2,00	4,00	4,18
Мука рыбная	5,23	5,13	6,00
Масло подсолнечное	4,00	4,50	5,00
Лизин (моноклоргидрат)	0,23	0,21	0,09
Метионин	0,18	0,16	0,15
Соль поваренная	0,12	0,04	—
Дефторированный фосфат (Са — 30%, Р — 18%)	0,85	0,26	—
Известняк	0,71	0,61	0,57
Премикс	1	1	1
В 100 г комбикорма содержится, %:			
обменной энергии, ккал/100 г	310	315	320
сырого протеина, %	22,7	21,5	19,7
сырой клетчатки, %	4,49	4,49	4,52
линолевой кислоты, %	3,12	3,39	3,67
лизина, %	1,23	1,11	0,94
метионина, %	0,54	0,50	0,50
метионина + цистин, %	0,84	0,79	0,76
кальция, %	1,0	0,95	0,90
фосфора общего, %	0,71	0,69	0,66
фосфора доступного, %	0,48	0,45	0,42
натрия, %	0,16	0,16	0,16

Расчет уровня добавки лизина проводят с учетом его активности следующим образом: количество лизина в стартовом комбикорме (23% сырого протеина) должно составлять 1,25%. Допустим, что фактически в основном комбикорме лизин содержится в количестве 1,06%. Следовательно, в основной комбикорм до рекомендуемого уровня надо добавить лизин в количестве 0,19 (1,25% минус 1,06%) или 1,9 кг на 1 т комбикорма. С учетом активности вводимого лизина (у кристаллического препарата она составляет 65%) уровень добавки его составит: $(1,9 \text{ кг} \times 100) / 65 = 2,9 \text{ кг}$. Во всех препаратах лизина активность указана в расчете на моноклоргидрат, в котором на долю аминокислот приходится 80%, а 20% - на хлор.

В связи с дефицитом комбикормов для бройлеров и несоответствием их питательности потребностям птицы современных кроссов возникает необходимость дополнительной обработки их по сырому протеину и обменной энергии. Уровень

протеина в комбикорме можно увеличить за счет дополнительного введения белковых кормов животного (рыбная мука, мясо-костная мука из отходов инкубации, убоя и переработки птицы, сухой обрат или сыворотка) и растительного (соевый и подсолнечный шроты, горох, люпин) происхождения, кормовых дрожжей.

Таблица 7.37

**Рецепты комбикормов на среднесуточный прирост 40 г
для цыплят-бройлеров, %**

Компоненты	Возраст птицы, недель		
	1-3	4-5	6-7
Пшеница фуражная	54,50	44,89	46,03
Овес без плесок	9,94	20,50	20,50
Жмых подсолнечный	5,48	6,16	10,0
Шрот соевый	17,00	17,00	12,20
Шрот рапсовый	2,0	—	—
Мука мясо-костная	2,00	0,37	3,39
Мука рыбная	2,99	1,50	1,00
Масло подсолнечное	2,60	3,58	4,00
Дрожжи кормовые	—	2,00	—
Лизин (монохлоргидрат)	0,28	0,18	0,14
Метионин	0,20	0,18	0,17
Соль поваренная	0,18	0,30	0,18
Дефторированный фосфат	0,77	1,20	0,47
Известняк	1,06	1,14	0,92
Премикс	1,0	1,0	1,0
В 100 г комбикорма содержится, %:			
обменной энергии, ккал/100 г	300	305	310
сырого протеина, %	22,0	20,0	19,0
сырой клетчатки, %	4,49	4,49	4,93
линолевой кислоты, %	2,2	2,88	3,14
лизина, %	1,19	1,05	0,91
метионина, %	0,52	0,47	0,46
метионина + цистина, %	0,82	0,75	0,73
кальция, %	1,0	0,95	0,90
фосфора общего, %	0,67	0,66	0,65
фосфора доступного, %	0,43	0,43	0,40
натрия, %	0,16	0,16	0,16

Мясо-костную муку из отходов инкубации, убоя и переработки птицы следует вводить в рацион с 2-недельного возраста в количестве 2%, постепенно увеличивая ее содержание до 6% к концу выращивания.

При использовании для повышения уровня протеина в рационах бобовых (горох, люпин и др.) и кормов микробного синтеза, особенно при введении их в рацион вместо животных кормов, в кормосмеси необходимо вносить недостающие до нормы (для соответствующего уровня протеина) аминокислоты (лизин, метионин) и минеральные вещества. Белковые корма микробного синтеза необходимо применять с учетом их содержания в основном комбикорме. Общее содержание дрожжей (в том числе и гидролизных) не должно превышать 6%.

Недостаток энергии в рационе можно восполнить за счет введения в него 3-5% кормовых жиров, стабилизированных антиоксидантами. Жиры целесообразно включать в рацион цыплят с 2-недельного возраста в количестве 1-2%, с 4-недельного - в количестве 3-5%. Для цыплят-бройлеров можно использовать жиры первого и второго сортов (кислотное число 11 и 20 мг КОН/г, перекисное - 0,03 и 0,1% йода соответственно сорту).

Для интенсивного роста и нормального развития бройлеров большое значение имеет минеральное питание. Для сбалансирования комбикормов по минеральным веществам в них следует вводить мел, костную муку, обесфторенные фосфаты и поваренную соль. Соотношение кальция и фосфора в рационе составляет 1,4:1,7.

Для улучшения обмена веществ и повышения использования энергии и протеина в рационы бройлеров необходимо вводить комплекс биологически активных веществ в виде премиксов.

Гравий бройлерам следует скармливать с 7-дневного возраста из расчета 4-5 г на каждого цыпленка 1 раз в неделю. Целесообразно для этой цели использовать гравий кремневый или гранитный.

В стартовый период биологически и экономически выгоднее кормить бройлеров комбикормами в виде крупки размером 1,0-2,5 мм, в финишный период - комбикормами в виде крупки размером 3,0-3,5 мм.

Примерные нормы расхода кормов на 1 голову в сутки должны составлять: 20 - в 1-ю неделю выращивания, 30 - во 2-ю, 55 - в 3-ю, 80 - в 4-ю, 95 - в 5-ю, 105 - в 6-ю, 120 - в 7-ю, 130 - в 8-ю недели.

При потреблении корма по указанным выше нормам живая масса цыплят-бройлеров кросса «Смена-2» в возрасте 7 недель составляет 2,2 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы - 1,9 кг.

В условиях интенсивного мясного птицеводства большое значение приобретает контроль за физиологическим состоянием, развитием молодняка птицы и за учетом всех затрат на произведенную продукцию. Поэтому при дальнейшем совершенствовании технологий выращивания бройлеров в центре внимания должно быть бережное отношение к расходованию кормов, а также изучение всех факторов, влияющих на необоснованные потери корма и продукции.

Известно, что в момент вылупления цыпленок уже может находить корм, а с возрастом отличает его от несъедобных предметов. При большой конкуренции между особями и при очень сильном чувстве голода (6-8 часов голодания) птица способна клевать так, что корм, не задерживаясь в зобе, поступает через пищевод непосредственно в желудок. В результате кормовые массы не подвергаются предварительной обработке и размягчению, хуже усваиваются, что приводит к необоснованному увеличению расхода корма на прирост живой массы.

Таким образом, процесс потребления птицей корма зависит от ее физиологического состояния, что тесно связано с технологией кормления и надежностью средств раздачи корма. Каждое средство для раздачи корма по своему функциональному назначению можно разделить на две части: кормушку, из которой птица потребляет корм, и механизм для доставки корма к ней. Поэтому правильная эксплуатация оборудования и совершенствование средств раздачи корма имеют большое значение для эффективного использования корма и сокращения его потерь.

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

Категорически запрещается использование неисправных кормушек. Например, в оборудовании типа ЦБК детали бункерных кормушек в процессе эксплуатации быстро деформируются и теряют свои конструктивные формы: ослабляется гайка на оси и поддон кормушки перевешивается на одну сторону; ободок выходит из зацепления с поддоном, поэтому под давлением телескопического спуска кормушка находится в наклонном положении и корм в ней сосредоточивается в одном месте, что приводит к уменьшению фронта кормления и значительному увеличению россыпи кормов. Поданным ВНИТИП, в отдельных случаях при эксплуатации неисправных кормушек россыпь кормов достигает 30-50%.

Существующая в настоящее время технология кормления бройлеров вволю имеет ряд существенных недостатков. Имея постоянный доступ к корму, птица больше времени, чем ей необходимо, проводит у кормушек, выклеывая наиболее крупные частицы корма, предварительно разгребая ногами или выбрасывая клювом корм, что вызывает его

значительные потери. При выращивании цыплят на подстилке часть рассыпанного корма (20-30%) ими поедается, а при выращивании в клетках рассыпанный корм теряется безвозвратно.

Перечисленные выше недостатки могут быть устранены при периодическом кормлении бройлеров, когда требуемое в сутки количество корма раздается цыплятам через определенные интервалы времени. Лучшие результаты выращивания могут быть получены при перерыве в доступе к корму, не превышающем 3 часов. Это согласуется с физиологическими особенностями питания бройлеров. Известно, что корм через желудочно-кишечный тракт цыплят проходит в течение 2-3 часов, после чего у птицы появляется чувство небольшого голода. В это время организм цыплят начинает готовиться к приему новой порции корма, который впоследствии, проходя через желудочно-кишечный тракт, соответствующим образом подготавливается, переваривается и максимально усваивается. Ритмичное чередование периодов доступа и ограничения в доступе к корму вырабатывает у цыплят динамический стереотип, в результате птица лучше поедает и переваривает корм, допуская минимальное количество россыпи.

Со 2-й недели выращивания бройлеров рекомендуется следующий режим их периодического кормления: доступ к корму в течение 1 часа через каждые 2 часа. При этом кратность кормления в сутки составляет 8 раз. Этот режим позволяет повысить продуктивность птицы и снизить расходы корма на прирост живой массы. Периодическое кормление цыплят-бройлеров применяется как при напольном, так и при клеточном содержании.

С целью экономии кормов сотрудниками ВНИТИП разработан, испытан и рекомендован к серийному производству противень с отбортовкой и противовыгребной решеткой, используемый для кормления бройлеров в первую неделю выращивания в клеточной батарее 2Б-3М.

Противень представляет собой поддон прямоугольной формы с наклонно расположенными бортами, заканчивающимися отбортовкой внутрь. Такая конструкция противня способствует снижению потерь корма при скармливании его цыплятам. Внутри противня на корм устанавливают противовыгребную решетку, изготовленную из оцинкованной (во избежание коррозии) проволоки диаметром 2 мм с размером ячеек 16x48 мм. Края двух противоположных сторон решетки отогнуты под углом 90° на 12 мм.

Использование в противнях противовыгребных решеток не затрудняет доступ бройлеров к корму и не позволяет им выгребать корм. Противни с отбортовкой и противовыгребными решетками дают возможность сократить потери корма в 10,8 раза по сравнению с использованием серийно выпускаемых противней.

Кормление уток. Определяющим фактором при выборе системы кормления уток является их потенциальная продуктивность. Выбирать для разведения нужно породу с высокой скоростью роста и низкими затратами корма на прирост живой массы.

В основу разработки нормированного кормления положены такие физиологические особенности уток, как интенсивный обмен веществ, специфика липидного обмена, быстрое прохождение корма по пищеварительному тракту, сравнительно высокая переваримость клетчатки и др.

Несмотря на высокую скорость прохождения пищевых масс по пищеварительному тракту, переваримость питательных веществ у уток на 10-15% выше, чем у кур.

Утки охотно поедают корма растительного происхождения, что может сокращать расход концентратов и витаминно-минеральных добавок.

В утководстве применяют сухой и комбинированный способы кормления. При комбинированном типе уткам в летнее время вводят в рацион молодую измельченную зелень, корнеплоды, ряску и др. Зимой включают в рационы комбинированный силос, состоящий из моркови (60-70%), зеленой массы сеяных трав, кукурузы, капустных листьев (20-30%) и травяной муки (10%). Скармливание такого силоса (20-30 г на голову в сутки) повышает инкубационные качества яиц, продуктивность уток и жизнеспособность

молодняка. Из комбикорма и влажных кормов готовят мешанки, которые должны иметь сыпучую консистенцию, но не вязкую или липкую. Для обеспечения сыпучести во влажную мешанку хорошо добавлять отруби пшеничные. Влажные мешанки скармливают 2-3 раза в сутки. Причем в каждое кормление мешанку задают в кормушки в таком количестве, чтобы птица съедала ее за 30-40 минут. Остатки мешанки после кормления вычищают из кормушек, не допуская их порчи.

При использовании в рационе наряду с комбикормом сочных кормов нормирование энергии и питательных веществ проводят в расчете на 1 голову в сутки. Сухой тип кормления позволяет значительно снизить затраты труда, так как при этом легче обеспечить механизацию приготовления и раздачи корма. Поэтому в хозяйствах с большим поголовьем наиболее рационально для кормления уток использовать полнорационные гранулированные корма. Размер гранул для утят 1-3-недельного возраста составляет: диаметр 2-3 мм, длина 3-4 мм; для утят старше 3-недельного возраста - 5-6 мм и 8-10 мм. До 7-дневного возраста утятам скармливают размолотые гранулы в форме крупки.

Утки нуждаются в гравии для обеспечения нормальной функции желудка. В первые дни утятам насыпают в кормушки крупный белый песок, а далее гравий, постепенно увеличивая его размер. Подкормку можно проводить 1 раз в 7-10 дней или иметь постоянно в птичнике или на выгуле кормушки с гравием.

Рекомендуемые нормы кормления уток приведены в табл. 7.38, а суточные нормы комбикорма в зависимости от возраста и физиологического состояния в табл. 7.38 и 7.31.

Таблица 7.38

Нормы содержания основных питательных веществ
и обменной энергии в комбикормах для молодняка
и взрослых пекинских уток, %

Возраст молодняка, недель	Обменная энергия в 100 г, МДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий	Липоленая кислота	Лизин	Метионин + цистин
1-3	1,17	18,0	6,0	1,2	0,80	0,30	1,5	1,0	0,77
4-8	1,21	16,0	6,0	1,2	0,70	0,30	1,5	0,89	0,68
9-26	1,09	14,0	10,0	1,2	0,70	0,30	1,4	0,78	0,59
27 и старше	1,11	16,0	7,0	2,5	0,7	0,3	1,4	0,70	0,60
Утки мясных кроссов									
1-3	1,11	21,0	5,0	1,2	0,80	0,40	1,5	1,22	0,82
4-7	1,28	17,0	6,0	1,2	0,80	0,40	1,5	1,00	0,66
8-26	1,09	14,0	10,0	1,6	0,90	0,40	1,4	0,78	0,59
27-43	1,13	17,0	6,0	2,8	0,80	0,40	1,4	0,95	0,68
44 и старше	1,13	15,0	6,0	2,8	0,80	0,40	1,4	0,84	0,62
Утята на мясо									
1-2	1,15	21,0	5,0	1,2	0,90	0,40	1,7	1,16	0,82
3 и старше	1,23	15,0	6,0	1,2	0,80	0,40	1,5	0,88	0,62

Для взрослых уток мясных кроссов рекомендует фазовое кормление. Комбикорм должен содержать 1,13 МДж обменной энергии в 100 г. В первую фазу продуктивного периода (37-43 нед.) уровень сырого протеина составляет 17%, во вторую его снижают до 15%. Полноценность протеинового питания уток контролируют по содержанию в комбикорме комплекса незаменимых аминокислот. В рационе достаточно высокий уровень кальция и фосфора.

При комбинированном типе кормления и использовании комбикормов с пониженной питательностью для улучшения использования питательных веществ применяют ферментные препараты, расщепляющие углеводы и протеин. Наиболее эффективны для уток целловиридин ГЗх и пектофоетидин ГЗх. В рационы уток целловиридин вводят в дозе 30000 ед. и пектофоетидин - 1500 ед. на 1 т комбикорма.

Утят в раннем возрасте кормят вволю рационами с повышенной питательностью (табл. 7.39).

Утята проявляют особую чувствительность к дефициту витамина Е и селена. Ремонтный молодняк уток с 8-9 недели переводят на рационы с пониженной питательностью (14% сырого протеина и 1,09 МДж обменной энергии), при этом дачу корма ограничивают (табл. 7.38).

Таблица 7.39

Рецепты полирационных комбикормов для уток некинских, %

Компоненты	Утки взрослые	Молодняк в возрасте, недель		
		1-3 (ПК-21-2)	4-8 (ПК-22-2)	9-26 (ПК-23-1)
Кукуруза	30,00	15,00	40,80	13,5
Пшеница	12,65	45,00	30,00	20,00
Ячмень (без плесени до 5 недель)	20,00	17,45	9,50	25,00
Овес	—	—	—	4,00
Горох	—	—	—	3,00
Отруби пшеничные	5,00	—	—	17,00
Шрот подсолнечный	8,00	7,00	5,00	—
Дрожжи гидролизные	3,00	3,00	3,00	2,00
Мука рыбная	4,00	7,00	5,00	1,00
Мука мясокостная	2,00	—	2,00	2,00
Мука травяная	9,00	4,00	3,00	5,00
Фосфат обесфторенный	—	—	—	0,80
Мед, рапунка	6,0	1,40	1,50	2,60
Соль поваренная	0,35	0,15	0,20	0,50
На 1 т комбикорма добавляют г:				
лизина	—	1200	—	250
метионина	200	500	400	800
антиоксидантов	150	150	150	150
антибиотиков	—	20	—	—
В 100 г комбикорма содержится, %:				
обменной энергии (МДж)	1,13	1,197	1,241	1,10
сырого протеина	17,0	18,09	16,0	14,0
сырой клетчатки	6,0	4,6	3,8	6,0
кальция	2,8	1,17	1,16	1,44
фосфора	0,8	0,84	0,76	0,78
натрия	0,4	0,39	0,35	0,36
лизина без добавки (мг)	0,85	888,7	776,8	628,7
метионина + цистина без добавки (мг)	0,56	685,0	567,9	450,7

Контроль полноценности кормления осуществляют по показателям продуктивности и жизнеспособности птицы, а также по инкубационным качествам яйца.

Кормление индеек. Достижения в области селекции индеек позволили получить кроссы, отличающиеся высокими откормочными качествами. Индейки, как утки и гуси, хорошо используют питательные вещества из растительных кормов. В полевых условиях индейки способны потреблять в день более 400-500 г зеленого корма. В промышленных условиях им необходимо скормливать травяную муку хорошего качества (по 40-50 г на голову в сутки). Индейки в сравнении с другими видами птиц отличаются более высокой потребностью в полноценном протеине и витаминах.

Потребность в питательных веществах молодняка и родительского стада индеек существенно различается. В табл. 7.40 приведены средние нормы энергии и основных элементов питания для индеек.

Таблица 7.40

Нормы кормления для индеек и индюков, %

Вид и возраст птицы, нед.	Обменная энергия в 100 г, МДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий	Лино-левая кислота
Индюки среднего типа							
1-8	1,19	25,0	5,5	1,7	1,00	0,40	1,5
9-13	1,21	20,0	5,5	1,8	0,80	0,40	1,5
14-17	1,21	18,0	7,0	1,8	0,80	0,40	1,8
18-30	1,15	13,0	7,0	1,8	0,80	0,40	2,0
31 и ст.	1,17	14,0	7,0	2,5	0,80	0,40	1,5
Индюки тяжелого типа							
1-4	1,21	28,0	4,0	1,7	1,00	0,40	1,5
5-13	1,26	22,0	5,0	1,7	0,80	0,30	1,5
14-17	1,26	20,0	6,0	1,7	0,80	0,30	1,8
18-30	1,13	14,0	7,0	1,7	0,70	0,30	2,0
31 и ст.	1,17	16,0	6,0	2,8	0,70	0,30	1,5

Содержание обменной энергии в рационе определяет в конечном итоге норму потребления корма, а с ним питательных и биологически активных веществ. Потребность индюшат в белке в ранний период составляет 28%, недостаток протеина приводит к задержке их роста. Перед началом яйцекладки, в возрасте 18-30 месяцев уровень протеина в рационе снижается до 13-14%. В период яйцекладки концентрацию протеина повышают до 16-16,5%. Решающим фактором полноценного белкового питания является балансирование рационов по незаменимым аминокислотам. Потребность в аргинине составляет 1,6%, лизине - 1,6%, метионине - 0,55%. У индюшат повышенная потребность в минеральных веществах и витаминах: кальции - 1,7%, фосфоре - 1,2%, магнии - 0,05% (табл. 7.41).

Таблица 7.41

Рецепты комбикормов для индеек, индюков и ремонтного молодняка

Компоненты	Индюки		Индюшата в возрасте, нед.			Ремонтный молодняк в возрасте от 18 до 30 недель
	напольное содержание		1-4	5-13	14-17	
	1	2				
Кукуруза	25,0	35,0	13,0	38,7	38,0	39
Пшеница	—	—	—	10,0	9,5	—
Ячмень	29,0	24,0	28,6	5,0	11,0	9,0
Овес	—	2,0	—	—	—	10,0
Просо	—	11,2	—	—	—	10,0
Горох	2,0	—	—	—	—	5,0
Шрот соевый	—	—	5,0	5,0	—	—
Шрот подсолнечный	5,0	7,0	29,0	24,0	24,0	3,0
Дрожжи кормовые	2,0	2,8	11,3	7,6	7,6	4
Мука рыбная	7,0	5,5	6,7	3,0	2,5	—
Сухое обезжиренное молоко	—	—	2,0	—	—	—
Мука мясокостная	—	2,0	3,0	2,0	2,0	1,0
Мука травяная	5,0	5,0	1,0	2,0	2,7	14,0
Мука костная	—	2,0	—	—	—	—
Мел, ракушка	4,8	3,0	0,4	2,4	2,4	4,5
Соль поваренная	0,2	0,5	—	0,3	0,3	0,5
Всего	100	100	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится, %:						
обменной энергии:						
ккал	266,6	275,0	283,0	291,0	296,0	270,0
МДж	1,12	1,15	1,18	1,21	1,24	1,12
сырого протеина	16,5	16,0	28,2	22,1	20,3	14,4
сырой клетчатки	5,6	5,6	5,1	5,2	5,2	6,1
кальция	2,3	2,7	1,5	1,4	1,3	1,7
фосфора	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8
натрия	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4

Кормление гусей. У гусей сравнительно длинный желудочно-кишечный тракт, в 1,5 раза длиннее, чем у кур или уток. Хорошо развитые слепые отростки прямой кишки, заселенные микрофлорой, обеспечивают высокую переваримость клетчатки у гусей.

Мышечный желудок у них имеет силу давления в 2 раза большую, чем у кур. Благодаря роговым пластинкам в клюве, гуси быстро щиплют и охотно поедают траву. Лучше для этого использовать молодую траву высотой до 10 см. Желательно для пастбы гусей выделять специальные посевы люцерны, гороха, клевера, мелких злаковых трав. На пастбище гуси съедают в раннем возрасте 50-100 г. Взрослые особи поедают до 1 и даже до 2 кг в сутки. В рационы гусей включают большое количество других сочных кормов. Переваримость клетчатки у гусей достигает 50%, а сухого вещества - 70-80%. Гуси лучше, переваривают, усваивают питательные вещества из других кормов. Наряду с сочными кормами они охотно поедают кукурузу, ячмень, пшеницу, просо, сорго, продукты переработки зерна, траву, корнеклубнеплоды, травяную и сенную муку.

В зимний период гусям наряду с комбикормом или зерносмесью скармливают корнеплоды в сыром или вареном виде. Гуси охотно поедают комбинированный силос (50-80 г), травяную муку или сенную резку (50-100 г). Например, в зимний рацион гусей можно включать до 400 г сахарной свеклы, до 100 г картофеля, 200 г комбинированного силоса, 50-100 г зерна злакового, до 100 г травяной люцерновой муки. Из белковых кормов в рацион включают рыбную, мясокостную муку (15-20 г), дрожжи кормовые (5-10 г), ракушку, известняк (10-25 г), дикальцийфосфат (4-10 г), соль доваренную (2-4 г), витаминно-минеральный премикс (в соответствии с рекомендациями по применению).

При интенсивном промышленном выращивании гусей для кормления используют специализированные полнорационные гранулированные комбикорма (диаметр гранул 6 мм). В состав комбикормов вводят: до 50-60% дробленого зерна, 10-15% жмыхов или шротов, 5-7% кормовых дрожжей, 5-7% мясокостной муки, 10-20% травяной муки, 3-7% ракушечной крупки или известняка, 0,5% поваренной соли, премикс - 1%.

Контроль полноценности кормления родительского стада как при сухом, так и при комбинированном типах проводят по динамике живой массы, яйценоскости, качеству инкубационных яиц и выводимости молодняка.

В зависимости от принятого метода выращивания гусей применяют нормы кормления, приведенные в табл. 7.42.

Таблица 7.42
Нормы кормления для гусей и гусят на мясо, %

Вид и возраст птицы, нед.	Обменная энергия в 100 г, МДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий	Липо-левая кислота
Гуси							
1-3	1,17	20,0	5,0	1,2	0,80	0,30	1,4
4-8	1,17	18,0	6,0	1,2	0,80	0,30	1,4
9-26	1,09	14,0	10,0	1,2	0,70	0,30	1,4
27 и старше	1,05	14,0	10,0	1,6	0,70	0,30	1,4
Гусята на мясо							
1-4	1,21	20,0	4,0	0,65	0,75	0,30	1,5
5 и старше	1,26	15,0	4,5	0,60	0,75	0,30	1,5

В племенном сезон недопустимы резкие колебания питательной ценности рационов. Снижение калорийности корма (менее 1000 КДж/100 г) приведет к снижению живой массы и продуктивности гусынь, необоснованное повышение провоцирует ожирение и снижение яйценоскости. Среднее потребление корма на 1 голову в сутки у гусей приведено в табл. 7.28 и 7.31.

Гусят, как и взрослых гусей, можно выращивать с использованием комбинированного способа кормления. При этом в первые дни гусятам скармливают рассыпные мешанки из дробленого зерна (без пленок), измельченных, круто сваренных яиц, творога. С 5-6-го дня в рационы вводят белковые корма - рыбную и мясокостную муку, дрожжи кормовые, шроты, горох, а также свежую зеленую траву люцерны, клевера, моркови, травяную муку и минеральные корма. Зеленые и сочные корма можно

скармливать отдельно или в смеси с зерновыми мучнистыми кормами или комбикормом. Степень измельчения зеленых и сочных кормов для гусят первого возраста (20 дней) - 2 см, для старшего возраста (21-60 дней) - 5 см.

В последнюю декаду выращивания гусей на мясо для улучшения товарного вида тушек желательно скармливать дробленое зерно желтой кукурузы.

Ремонтный молодняк после 8 недель переводят на рационы с пониженной питательностью за счет включения до 40% низкоэнергетических кормов - отрубей, травяной муки.

Гусей в разные возрастные периоды взвешивают и сравнивают с рекомендациями. Регулируют динамику живой массы изменением суточной нормы корма и ее питательности. В непродуктивный период потребность гусей в питательных веществах значительно снижается.

При выращивании гусят для получения жирной печени в раннем возрасте их приучают к поеданию большого количества объемистых кормов. В заключительный период откорма, за 5-6 недель до убоя, применяют принудительное кормление высокоэнергетическими кормами. Рекомендуют скармливать до 0,5-0,7 кг запаренного зерна (лучше кукурузы), смешанного с жиром (0,5%). Масса печени при убое гусят может достигать 500 и более граммов.

Кормление цесарок. Выращивание цесарок целесообразно по ряду соображений. Мясо цесарок очень нежное, диетическое, имеет аромат, присущий дичи, отличается высокими вкусовыми качествами. Цесарки устойчивы к некоторым инфекционным заболеваниям. Они неприхотливы к условиям содержания и кормления. При оптимальном кормлении яйценоскость цесарок достигает 180 яиц. Молодняк имеет хорошие откормочные качества, к 10-12-недельному возрасту живая масса цесарят-бройлеров достигает 1,4 кг.

В кормлении цесарок можно использовать все корма, применяемые для других видов птицы. Они охотно поедают как сухие корма, так и влажные мешанки с зеленью, корнеплодами, побочными продуктами переработки молока. В кормлении цесарок зимой используют высококачественный комбинированный силос. Сочные корма скармливают не более 20-30 г на голову в сутки.

Нормы потребностей цесарок в энергии и питательных веществах приведены в табл. 7.43, а примерные суточные нормы потребностей в полнорационных комбикормах - в табл. 7.28 и 7.31. Для цесарок характерна повышенная потребность в энергии и питательных веществах в первые четыре недели жизни. Далее уровень протеина постепенно снижают с 24% до 21%. С 11-недельного возраста протеин в рационе составляет 17%, а с 16 недель - 16%. Цесарки очень чувствительны к сбалансированности рационов по незаменимым аминокислотам и более требовательны к содержанию в них витаминов А и Е (15 млн МЕ витамина А, 20 г - Е). Для оценки полноценности кормления проводят ежедневный учет яйценоскости цесарок, контроль инкубационных качеств яиц - 1-2 раза в месяц. Мясные качества оценивают по среднему суточному приросту живой массы цесарят-бройлеров, которые определяют еженедельно путем взвешивания специально меченой птицы.

Таблица 7.43

Нормы кормления цесарок, %

Вид и возраст птицы, нед.	Обменная энергия в 100 г, МДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий	Лино-левая кислота
1-4	1,30	24,0	4,5	1,0	0,80	0,30	1,4
5-10	1,30	21,0	5,0	1,0	0,70	0,30	1,4
11-15	1,30	17,0	5,0	1,0	0,70	0,30	1,4
16-28	1,17	16,0	6,0	1,0	0,70	0,30	1,4
29 и ст.	1,13	16,0	5,0	2,8	0,80	0,30	1,4

Ремонтных цесарок после 16-недельного возраста переводят на рацион для несушек с 16% протеина и 1,17 МДж обменной энергии в 100 г корма. Во вторую половину продуктивного периода в рационе снижают до 1,13 МДж обменную энергию. Кормление цесарок осуществляют 2 раза в день.

Кормление цесарят-бройлеров экономически целесообразно не более 10 недель. До 6-недельного возраста им скармливают высокопротеиновые комбикорма. Во вторую половину снижают протеин в рационе, но повышают энергию рациона. В первую неделю цесарят кормят каждые 2 часа, далее к 4-недельному возрасту их переводят на четырехразовое кормление.

1.5 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Кормление кур промышленного стада»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Кормление кур промышленного стада

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

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 молодых, 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° С. В опытах установлено, что потребление корма изменяется на 1,1-1,5% на каждый градус от уровня комфортной температуры 18-20°С, повышаясь при ее снижении и снижаясь с повышением температуры. В среднем это составит для 5°С около 130 г и для 35°С - 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 питательных 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 переболевание птицы) ограниченное кормление не рекомендуется.

Перечисленные факторы сами по себе снижают аппетит и потребление корма.

1.6 Лекция №6 (2 часа).

Тема: «Способы контроля за качеством кормления птицы»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Способы контроля за качеством кормления птицы

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Способы контроля за качеством кормления птицы

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

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

От полноценности кормления зависят состояние здоровья животных, их продуктивность, качество продукции, а также экономичность кормления.

Снижение затрат кормов на получение единицы продукции означает уменьшение потерь при обмене. От полноценности кормления зависят устойчивость организма животных к возбудителям инфекционных и инвазионных болезней и способность выработки антител.

Для определения отклонений в состоянии здоровья и продуктивности в начале развития этих процессов, причиной которых являются недостатки в кормлении, следует постоянно контролировать показатели полноценности рационов. При этом следует учитывать как само кормление, так и ответные реакции организма.

Методы контроля полноценности кормления можно разделить на ветеринарно-зоотехнические и биохимические. К основным приемам контроля полноценности кормления относятся:

- 1 Анализ кормов и рационов
- 2 Состояние аппетита
- 3 Изменение живой массы животных
- 4 Качество продукции
- 5 Показатели воспроизводства
- 6 Контроль биохимических показателей крови, яиц, печени и др.
- 7 Осмотр птиц и регистрация признаков, характерных для недостаточности

какого-либо вещества в рационе и др.

Анализ кормов и рационов - один из основных приемов зоотехнического контроля полноценности кормления. При анализе проводится сопоставление фактической питательности рациона с потребностью их в энергии, протеине, углеводах (клетчатка, сахара), жире, минеральных веществах и витаминах.

Важнейшим показателем полноценности кормления является затрата корма на единицу продукции. Снижение затрат кормовых единиц на производство 1 десятка яиц свидетельствует о лучшем использовании питательных веществ рациона.

Аппетит является одним из важнейших показателей здоровья кур-несушек. Заметное снижение аппетита или периодические его отклонения от нормы относятся к числу довольно ранних признаков нарушения обмена из-за неполноценного кормления.

Рекомендуется также проводить периодический осмотр птиц, выявлять и регистрировать признаки, характерные для неполноценного (несбалансированного) кормления. Ранее всего последствия несбалансированности кормления можно установить по биохимическим показателям крови и яиц. В частности, об уровне А-витаминного питания можно судить по содержанию каротина и витамина А в сыворотке крови, печени и желтке яйца. Важными показателями макроминерального питания являются данные о содержании кальция и фосфора в сыворотке крови, резервная щелочность, содержание натрия и калия в слюне и др. При недостатке железа, меди и кобальта в кормах снижается их содержание в крови и печени, уменьшается также количество гемоглобина.

В рационах птицы учитывают содержание сухого вещества, аминокислот, витаминов группы В и некоторых микроэлементов.

Учитывают среднегодовую продуктивность кур - несушек, затраты кормовых единиц и протеина на 1 кг продукции.

Необходимо проводить внешний осмотр поголовья и определять, нет ли признаков, характерных для недостаточности какого-либо вещества в рационе. Обращают внимание на упитанность, аппетит, кожный, перьевой покров (блеск, прилегание, зализывание, дерматиты), поведение животных на прогулке, состояние конечностей. Выявляют функциональное состояние системы органов пищеварения по ее отклонениям от нормы (поносы, цвет, запах кала, наличие или отсутствие на нем слизи, примесей крови и др.), системы органов дыхания (одышка, хрип и шумы или затруднения при вдохе или выдохе, частота, глубина и др.), а также состояние глаз и носа (наличие или отсутствие воспалительных процессов слизистых оболочек, сопровождающихся серозными или гнойными выделениями). На инкубаторной станции по возможности делают внешний осмотр погибших эмбрионов.

Для уточнения и детализации причин неполноценности кормления посылают в лабораторию пробы крови, яиц или тканей животных для исследования на определенные биохимические показатели (тесты). Сведения, полученные в результате такого полного анализа, позволяют хозяйству выработать рекомендации по устранению причин неполноценности кормления и нарушений обмена веществ

1.7 Лекция №7 (2 часа).

Тема: «Требования при проведении опытов по кормлению с.-х. птицы»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Требования при проведении опытов по кормлению с.-х. птицы

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Требования при проведении опытов по кормлению с.-х. птицы

Исследования проводятся в зависимости от поставленной задачи методом контрольных и параллельных групп или методом периодов. Опыты на взрослой птице обычно проводят методом групп.

1. Формирование групп. Для опытов отбирают здоровую птицу известной породы, кросса или линии. Группы подбирают по принципу аналогов по полу, возрасту, живой массе, продуктивности и т.д. Различия по живой массе и продуктивности у взрослой птицы между группами не должны превышать 3%.

2. Величина групп. В опытах на взрослых курах особей в группе должно находиться в пределах 50-60 голов, на молодняке – 80-100 голов. При производственной проверке результатов исследования в группах должно быть следующее минимальное

количество голов птицы: взрослых кур и уток – 500; взрослых индеек и гусей – 200, молодняка кур, уток и бройлеров – 1000; молодняка индюшек и гусят – 500.

3. Продолжительность опытов. Для кур-несушек – не менее 6 месяцев от начала яйцекладки; уток, гусей и индеек – в течение всего периода яйцекладки. В опытах на цыплятах-бройлерах – 49-56 дней, утятах-бройлерах – 49-55 дней, гусятах-бройлерах – 60 дней. На ремонтном молодняке: кур яичных и мясных пород – 150-180 дней, уток – 196, гусей – 150-180 и индеек – 180.

4. Условия содержания и кормления птицы. Птиц содержат в клетках или на полу, соблюдая плотность посадки, фронт кормления и поения, температуру и влажность воздуха, режимы освещенности и продолжительности светового дня в соответствии с нормами, существующими для данного вида и возраста. Кормление птицы должно соответствовать установленным нормам для каждой половозрастной группы.

5. Периоды применения рационов (в днях): для племенных цыплят яйценоских линий – 1-30, 31-90, 91-150;

для мясных линий – до 91-180;

для бройлеров – 1-28, 29-56;

для утят – 1-20, 21-50 (племенных – 51-180);

для гусят – 1-30, 31-60, 61-90, 91-120 (племенных – 121-180).

В экспериментах по кормлению птицы следует учитывать следующие показатели:

1. Живую массу. Взрослую птицу, как правило, взвешивают индивидуально в начале и в конце эксперимента (таблица 1). В ряде случаев необходимо эту операцию проводить еженедельно или ежемесячно. Молодняк взвешивают индивидуально в суточном возрасте, а затем в сроки, соответствующие возрасту смены рационов, так: племенных цыплят – 39, 90 и 150 дней; бройлеров – 28 и 56; утят – 20 и 50 (племенных – 180); гусят – 20 и 60 (племенных – 210); индюшат – 30, 60, 90 и 120 (племенных – 180).

2. Сохранность птицы учитывают на протяжении всего периода эксперимента. В случае падежа указывают его причину. В опытах по кормлению не рекомендуется выбраковывать птицу. В опытах на молодняке всех видов птицы сохранение поголовья до 150 дней их жизни должно быть не менее 90%, а индюшат – не ниже 85%.

3. Яйценоскость учитывается на начальную и среднефуражную несушку по группам за весь период опыта. Интенсивность яйцекладки кур яйценоских линий за весь период опыта должна быть не ниже 60%, а гибридов этих линий – не ниже 65%; для мясных пород кур – не ниже 50%.

4. Качество яиц. Массу яиц определяют путем индивидуального взвешивания их в течение пяти дней подряд в конце каждого месяца яйцекладки. Кроме этого, изучают морфологический и химический состав яиц.

5. Инкубационные качества яиц определяют по показателям оплодотворенности и выводимости путем двукратной закладки на инкубацию по 100-200 яиц от каждой группы. При этом учитываются следующие показатели: содержание витаминов А, В₁, каратиноидов – в микрограммах; оплодотворяемость, кровяное кольцо, замершие задохлики – в %; вывод здорового молодняка от числа заложенных и оплодотворенных – в %; процент слабых цыплят.

6. Оплодотворяемость и выводимость яиц выражают в процентах, от числа заложенных на инкубацию яиц.

Оплодотворяемость яиц для кур яйценоских линий должна быть не менее 97%, для мясных линий – не менее 94%, для яиц индеек, гусей и уток – не ниже 93%.

Выводимость от числа оплодотворенных яиц для кур яйценоских линий должна быть не менее 90%, мясных линий – не менее 86%. Выводимость от числа заложенных и проинкубированных яиц для кур яйценоских линий – 85%; мясных линий – 80%. Учитывается также количество яиц, годных к инкубации – в %.

7. Вывод цыплят определяют выходом здорового молодняка. Кроме этого, учитывают процент неоплодотворенных яиц, имеющих кровяное кольцо и замерших эмбрионов.

8. Комбикорма для птицы должны соответствовать требованиям детализированных норм кормления (1985 г). Проводят химический анализ комбикормов в начале исследования, а в дальнейшем – при изменении исходного сырья. Определяют содержание сырого протеина, сырой клетчатки. Кальция, фосфора, обменной энергии и другие показатели.

9. Потребление кормов по группам учитывают ежедневно и за весь период опыта. В конце опыта определяют общий расход кормов по группе и рассчитывают затраты корма, сырого протеина и обменной энергии на единицу продукции (1 кг прироста живой массы, 10 штук яиц и т.д.).

затраты корма на 10 штук яиц и 1 кг яичной массы учитываются в конце каждого месяца в течение всего периода яйцекладки, а на 1 кг прироста живой массы – в конце опытного периода. Расход кормов в группах не должен превышать: на 10 штук яиц кур яйценокских пород и линий – 1,9 кг; на 1 кг прироста живой массы бройлеров – 2,6 кг; индюшат – 3,8 кг; утят – 3 кг и гусят – 3,2 кг.

Количество ежедневно расходуемого корма и наличие поголовья подопытной птицы заносят в журнал учета кормов и движения поголовья птицы (таблица 2).

10. Переваримость питательных веществ рациона и баланс азота проводят в зависимости от цели эксперимента на 3-4-х головах из каждой группы.

11. Анатомическая разделка тушек. Для анатомической разделки тушек в опытах на молодняке проводят убой по 3 курочки и 3 петушка из каждой группы. Масса и упитанность отобранной птицы должна соответствовать средним показателям всей группы. Отклонение от средней живой массы по группе допустимо в пределах – 3%.

При разделке тушек учитываются следующие показатели:

- предубойная живая масса (взвешивание молодняка перед убоем, утром, после 6-часовой голодной выдержки);
- массу непотрошенной тушки (без крови, пера и пуха);
- массу полупотрошенной тушки (без крови, пера, железистого желудка, кишечника и поджелудочной железы);
- массу потрошенной тушки (без крови, пера, головы, ног, крыльев, желудочно-кишечного тракта);
- массу съедобных частей (мышцы, печень, сердце, мышечный желудок, почки, легкие, подкожный и внутренний жир, кожа);
- массу несъедобных частей (голова, ноги, кишечник, крылья, поджелудочная железа, яйцевод, яичники, семенники и др.).

Результаты анатомической разделки тушек необходимо оформить протоколом.

12. Качество мяса птицы определяют физико-химическими и органолептическими методами. Для оценки необходимо из каждой группы использовать не менее трех тушек. При органолептической оценке мяса определяют аромат и консистенцию, вкус бульона, его прозрачность и посторонние привкусы. Результаты оценки мяса и бульона выражают отдельно в баллах и суммируют их оценку. Кроме этого, проводят анализы по определению аминокислотного состава белков, содержанию жира и минеральных веществ в мышечной ткани.

13. Категорийность тушек определяют в соответствии с ГОСТ 21784-76.

14. Определяют энергетическую ценность мясной продукции.

15. Биохимические показатели. В зависимости от целей и задач исследований в период эксперимента изучают морфологические и биохимические показатели крови, содержание каротина и витамина А в крови, печени и яйцах. Определяют минеральный состав органов и тканей.

16. Экономическая эффективность опыта определяется по стоимости кормов и добавок (по государственным ценам), затраченных на 1 кг прироста живой массы, 10 штук яиц и 1 кг яичной массы (по методике ВНИТИП).

17. Основные результаты опыта должны быть подвергнуты биометрической обработке.

18. Постановка птицы на опыт и окончание опыта оформляется соответствующим актом.

19. Проводятся производственная проверка научных разработок, которые оформляют по форме.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа).

Тема: «Оценка питательности кормов по протеину»

2.1.1 Задание для работы:

1. Оценка питательности кормов по протеину

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Оценка питательности кормов по протеину

Объективно оценивать питательность кормов следует по биологической ценности протеина (БЦП) – по формуле Дьякова:

$$БЦП = \frac{N_{корма} - N_{кала} - N_{мочи}}{N_{корма} - N_{кала}} \times 100\%$$

БЦП – это отношение усвоенного азота к переваренному, выраженному в %. За эталон по БЦП принят белок куриного яйца, его БЦП составляет 100%. В белке молока хотя и содержится 52 аминокислоты, но его БЦП = 85%. В 100г яичной массы (2 яйца) содержится 12,7г белка, 40г белка (6 яиц) – БЦП = 100%, 60г – 70%, 100г = 30%. Чем ближе белок рациона по аминокислотному составу к белку тела животного, тем выше БЦП.

Способы повышения БЦП:

1. В свиноводстве – степень измельчения кормов, все зерна злаковых и бобовых следует скармливать в виде тонкого помола, в виде муки.

2. Тастирование – это гидротермическая обработка соевых кормов при температуре 130°C с предварительным увлажнением кормов. Тастировать следует соевое зерно, жмых, шрот (в птицеводстве и свиноводстве), разрушается ингибитор трипсина (удерживает доступность аминокислот), фермент уреазы и генистейн (вызывает выкидыши).

3. Варка в течение часа, запаривание кормов не более 40 мин. Используется для моногастричных животных.

4. Дополняющее действие протеина = комбинирование кормов = замена части корма растительного происхождения с одним аминокислотным набором на корм растительного происхождения с другим аминокислотным составом (зерно кукурузы на зерно гороха) или замена растительной части корма на корм животного происхождения (зерно кукурузы на рыбную муку).

Расщепляемость протеина – ферментативный распад протеина до аммиака и аминокислот. Все корма по степени расщепляемости подразделяются на 3 группы:

1. Корма с высоко расщепляемым протеином (70 – 90%). Это зерно овса, ячменя, пшеницы, свекла кормовая, силос разнотравный.

2. Корма со средне расщепляемым протеином (50 – 70%). Это сено луговое, сеннаж, ТМ.

3. Корма с трудно (низко) расщепляемым протеином (30 – 50%). Это зерно кукурузы, рыбная мука, дрожжи кормовые, кукурузный глютен.

Животным в первые три месяца лактации (период раздоя) следует скармливать корма с низко расщепляемым протеином во избежание потерь азота в виде аммиака, мочевины и аминокислот с калом и мочой. В конце лактации, когда уровень продуктивности у животного снижается можно скармливать корма с высоко расщепляемым протеином. Снизить расщепляемость протеина можно термической обработкой (из травы делают ТМ) и консервированием (зерно консервируют формальдегидом).

Корма, обладающие высоким БЦП:

Корма микробиологического синтеза – дрожжи пекарские, пивные, гидролизные, паприн, гаприн;

Зерно бобовых: соя, чина, чичевица, нут, горох, люпин;

Жмыхи и шроты.

Способы повышения протеиновой питательности кормов:

Внесение удобрений;

Использование в рационе жвачных старше 6 месяцев мочевины и солей аммония;

Использование синтетических аминокислот в рационе моногастричных;

Возделывание бобовых, а не злаковых культур.

Классификация аминокислот:

Заменимые - содержатся в кормах в достаточном количестве, аспарагиновая, глутаминовая кислоты, серин;

Незаменимые - жизненно важные: лизин, лейцин, изолейцин, метионин, триптофан, фенилаланин, треонин, валин, аргинин, гистидин;

Полузаменимые – цистин, тирозин, цитрулин, оксализин и орнитин;

Критически незаменимые – лизин, метионин, триптофан.

Если в рационе избыток одной аминокислоты может быть восполнен недостатком другой аминокислоты, то она полузаменимая (реакция идет только в одном направлении).

Метионин (избыток) – цистин (недостаток) – цистин – полузаменимая аминокислота. Фенилаланин – тирозин. Лизин – оксализин. Аргинин – цитрулин и орнитин.

Белки представляют собой полимерные химические соединения неодинаковой степени сложности и состоящие из различных сочетаний аминокислот. По своим свойствам и функциям белки подразделяются на простые и сложные.

Простые белки – содержат только аминокислоты:

1. Альбумины – синтезируются растительными и животными организмами, из – за высокого содержания незаменимых аминокислот хорошо перевариваются животными (альбумины сыворотки крови, яйца, лактоальбумин молока, лейкозин пшеницы);

2. Глобулины – содержатся в кормах растительного и животного происхождения, хорошо гидролизуются пищевыми ферментами (миозин мышц, овоглобулин яичного желтка, леугумин гороха);

3. Глютенины – белки растительного происхождения, содержатся в вегетативных частях растений и семенах злаков (зеин кукурузы, глютеин пшеницы, овонин овса);

4. Проламины – белки растительного происхождения, хорошо перевариваются, характерны для протеинов злаковых культур (глиодин пшеницы, гордеин ячменя);

5. Кератины – содержат значительное количество серусодержащих аминокислот – цистин, цистеин, в натуральном виде почти не перевариваются (волос, кожевенные отходы – мездра). При автоклавировании их переваримость повышается до 60 – 70%;

6. Склеропротеины – белки животного происхождения (волос, копыт, рогов, перьев, чешуи рыб);

7. Коллагены – белки хрящей, костей и соединительной ткани.

Сложные белки – состоят из простых белков, связанных с веществами небелкового характера:

1. Хромопротеиды = простой белок + окрашенное соединение любой природы (хлорофил, гемоглобин, миоглобин);

2. Нуклеопротеиды = основной белок + нуклеиновые к – ты, содержатся в растениях и животных тканях, много в дрожжах, железистых тканях;

3. Фосфопротеиды - белки, содержащие фосфорную кислоту (веттелин яичного желтка, актулин икры рыб);

4. Липопротеиды = белок + липиды, входят в состав клеток животных;

5. Гликопротеиды – имеют две формы:

водорастворимые (мукопротеиды) являются составной частью соединительной ткани, входят в состав слюны, слизистых кишечника и желез

нерастворимые (мукозиды);

6. Металлопротеиды – белки – ферменты, простетической группой являются Fe, Cu, Mn, Zn, Co и др.

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).

Тема: «Оценка питательности кормов по витаминам и минеральным веществам»

2.2.1 Задание для работы:

1. Оценка питательности кормов по витаминам и минеральным веществам

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Оценка питательности кормов по витаминам и минеральным веществам

Основным источником витаминов для животных являются корма, в которых витамины содержатся в активной форме или в виде провитаминов (каротин, эргостерин). Потребность в витаминах А, Е и D испытывают все сельскохозяйственные животные, в том числе птица. Витамины группы В у жвачных синтезируются в преджелудках; свиньи и птица должны получать их с кормами.

К важнейшим минеральным элементам, необходимым для животных, относят кальций, фосфор, натрий, хлор, калий, магний, серу, железо, медь, кобальт, йод, марганец, цинк. Минеральное питание животных балансируют по абсолютному содержанию отдельных элементов в кормах и рационе, а также по соотношению некоторых элементов между собой. Учитывают, в частности, соотношение кальция и фосфора, натрия и калия. Оптимальным соотношением Ca : P в рационах для коров принято считать 1,4-1,5: 1. В кормах для свиней - 1,2:1. В рационах для кур-несушек соотношение кальция и фосфора составляет 4,4-4:1, для молодняка кур - 1,6:1 и особенно для цыплят-бройлеров - 1,1:1. Соотношение K:Na в рационах для коров рекомендуется в пределах 5-10 : 1.

Важна также реакция золы кормов. Определяют ее в грамм-эквивалентах по соотношению кислотных и основных элементов. При вычислении сумм кислотных (S, P, Cl) и основных (Ca, K, Mg, Na) элементов в грамм-эквивалентах пользуются переводными коэффициентами (табл. 4), которые представляют собой отношение одного грамм-атома водорода к грамм-эквиваленту данного элемента.

Оценка питательности кормов по концентрации энергии, протеина, аминокислот, витаминов и минеральных элементов называется *дифференцированной*. Установлено, что при недостатке одного из элементов питания в том или ином корме использование его в организме животного снижается, однако, использование животными энергии переваримых питательных веществ корма зависит и от поступления макро- и микроэлементов. Минеральные элементы выполняют многообразные функции, в частности фосфор участвует в обмене углеводов и энергии в организме. При недостатке или избытке в корме протеина ухудшается использование всего органического вещества. Учет взаимного влияния питательных веществ в корме дает более полное представление о его питательности. Оценка питательности корма по ряду показателей с учетом их сочетания и взаимного влияния друг на друга и на животное называется *комплексной*.

Если показатели различных сторон питательности корма находятся в определенном сочетании и соответствуют потребностям животных, то корм считают полноценным. Он способствует более полному выявлению продуктивных способностей животных. Отсутствие или недостаток в корме одного из рассмотренных элементов питания ухудшает использование корма, что приводит к расстройству функциональной деятельности организма - задержке роста, нарушению воспроизводства и снижению продуктивности.

2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).

Тема: «Комбинированные корма»

2.3.1 Задание для работы:

1. Комбинированные корма

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Комбинированные корма

Экспериментально доказано, что высокая продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы, заложенная генетически, проявляется только при организации физиологически обоснованного и сбалансированного кормления. В интенсивном животноводстве этому направлению зоологической науки уделяется максимум внимания. Важно, чтобы кормовая база удовлетворяла потребность животных в необходимых питательных веществах и других элементах. А для этого они должны поступать в организм в нужном количестве и в правильном соотношении. Обеспечить такой баланс могут готовые комбикорма, которые создаются с учетом достижений современной биохимии и физиологии животных.

Комбикорм состоит из очищенной и измельченной кормовой смеси растительного и животного происхождения. Для его обогащения добавляют витамины, микро- и макроэлементы, ферменты и другие компоненты, необходимые для нормального роста и развития сельскохозяйственных животных. Он представляет собой однородную массу, готовую к использованию. Может выпускаться в брикетированном, гранулированном и рассыпном виде.

Основные компоненты:

зерновые культуры углеводсодержащие продукты (пшеница, ячмень, овес, просо, тритикале, кукуруза) - до 85%;

жмыхи шрота (льна, сои, подсолнечника) - до 15–25%;

бобовые с повышенным содержанием белка (соя, бобы, горох, нут, люпин) - до 45%;

масличные культуры (рапс, подсолнечник, хлопчатник, рыжик, сурепка) - до 15%;

сено, солома, другие грубые корма с высоким содержанием клетчатки;

отходы зерновой и пищевой промышленности;

аминокислоты;

минеральные смеси;

витаминные добавки;

антибиотики и биостимуляторы.

Все компоненты подбираются с учетом химического состава. Они дополняют друг друга и способствуют лучшему усвоению необходимых животным полезных веществ. Поэтому подходят для организации нормированного кормления и могут применяться в интенсивном животноводстве. Качественный комбикорм для животных - это основа рентабельного животноводства.

Комбикорм для животных может использоваться в качестве основного корма или как добавка, скармливаемая в ограниченном количестве. Рецептуры разрабатываются для каждого вида животных отдельно. Они учитывают их возраст и биологическое состояние.

При грамотном использовании составов можно существенно снизить расход зернового фуража и повысить продуктивность стада. Эффективность подтверждается результатами отечественных и зарубежных исследований, а также опытом ведущих сельскохозяйственных предприятий отечественного и зарубежного животноводства.

Область применения широкая. Активно используют комбикорма для животных в откорме свиней, выращивании телят, кроликов, КРС. Они помогают повысить надой молочных коров, увеличить производительность МРС и птицы.

В зависимости от назначения комбикорм вырабатывается трех основных видов.

Полнорационный комбикорм - полностью покрывает все потребности животных и птицы в питательных, биологически активных и минеральных веществах. Используется ежедневно, в качестве единственного корма. Такой рацион используют в кормлении рыбы, кур, гусей, уток, кроликов, свиней, лошадей и молодняка других видов. Маркируется продукция индексами ПК.

Комбикорм-концентрат - не является самостоятельным кормом, а лишь дополнением к основному рациону. Такой комбикорм для животных не может использоваться в качестве единственного корма. Он отличается повышенным содержанием витаминов, микроэлементов, биологически активных веществ. Вырабатывается концентрат для животных всех производственных групп. Он дополняет корм необходимыми веществами, которых не хватает в местной кормовой базе. Маркируют составы буквой К.

Балансирующие кормовые добавки - белково-витаминно-минеральные составы (БВД, БМВД, суперконцентраты). Представляют собой однородные смеси высокобелковых кормовых компонентов и полезных микродобавок, предназначенные для конкретных животных. В производстве добавок часто используют отходы маслоэкстракционной промышленности, травяную муку, дрожжи, БАВ, корма животного происхождения. Их не используют в кормлении самостоятельно. Как правило, БМВД вводят в состав зернофуража в количестве 20–25% от общей массы.

В отдельную группу выделяют премиксы. Они представляют собой смесь биологически активных веществ с наполнителем. Премиксы используют для обогащения комбикормов для животных или улучшения состава БМВД. Кроме витаминов, аминокислот и минералов в состав премикса могут входить вещества со стимулирующими свойствами. Они положительно влияют на усвояемость кормов и повышают устойчивость животных к заболеваниям, так как в их состав могут входить лекарственные препараты.

Однородный гранулированный корм усваивается лучше, чем обычные кормовые смеси. Его применение положительно сказывается на рентабельности сельскохозяйственного производства и дает высокий экономический эффект. Что касается состава, то рецептура разрабатывается отдельно для всех групп и видов производственных животных.

На свойства комбикорма влияют такие показатели:

влажность и гигроскопичность;

гранулометрический состава (размер фракций может составлять от 0,5 мм до 4 см в диаметре);

сыпучесть (учитывается величина угла естественного откоса и коэффициент внутреннего трения);

хрупкость и водостойкость гранул;

плотность, вязкость и самосортирование;

объемная масса.

Физические и химические характеристики комбикорма для животных зависят от свойств компонентов, которые входят в его состав и соотношения компонентов. На сыпучесть корма влияет размер гранул и величина равновесной влажности. На химические свойства влияние оказывает процентное содержание клетчатки, жиров, протеина и других веществ.

В стандарте на комбикорм указывают его назначение и требование к качеству. Каждая партия продукции уходит со склада с удостоверением. Потребитель получает документ с указанием предприятия, изготовившего продукцию, номера рецептуры, назначения корма, состава смеси и даты изготовления.

Комбикорм для животных выбирают всегда индивидуально. Учитывается возраст, кормовая группа и тип животного. Корм для кур-несушек будет отличаться от рациона для молодняка бройлеров. Существенные отличия есть также у составов для откорма свиней и кормления маточного поголовья стада. При откорме КРС предпочтение отдают концентратному типу кормления (доля концентратов 60–75%). Важно обращать внимание на питательную ценность рациона и процентное содержание протеина. Корма с низким содержанием белка являются менее качественными, так как не могут удовлетворить потребность организма в этом важном элементе.

В состав комбикормов для животных вводят травяную муку. Она является источником клетчатки, обеспечивающей нормализацию процессов пищеварения, и одновременно витаминной добавкой. Однако ее содержание в рецептуре не должно превышать принятые стандарты. Для каждого биологического вида сельскохозяйственных животных они будут отличаться.

2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).

Тема: «Балансирующие добавки»

2.4.1 Задание для работы:

1. Балансирующие добавки

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Балансирующие добавки

Однородные смеси измельченный кормовых средств и микродобавок, для комбикормов. Белково-витаминные добавки(БВД), карбамидный концентрат, премикс. БВД и другие добавки вводят в зерновые смеси от 25-5% по массе в зависимости от протеина, БАВ и потребности в добавках. Все компоненты должны быть тщательно перемешаны. Скармливать в чистом виде нельзя.

Карбамидный концентрат - для восполнения недостатка в протеине. В комбикормах для молодняка КРС старше 6 мес. и овец старше 3 мес. можно частично или полностью заменить жмыхи, шроты. Для молочных коров можно вводить 5-6%, КРС на откорме до 12%.

Премикс – однородная смесь измельченных до необходимых размеров микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикормов и БВД. Помимо восполняющих веществ (вит, микроэл, аминокисл) в премиксы вводят в-ва, обладающие стимулирующим действием (антибиотики); в-ва оказывающие защитное влияние на корма (улучшает вкус. кач-ва,) (антиоксиданты, эмульгаторы, ферменты); в-ва с лечебным или профилакт. действием; успокаивающие; поверхностно активные (детергенты).

В качестве наполнителя используют пшенич отруби, зерно пшеницы тонкого помола, кормовые дрожжи, соевый шрот. Норму премикса в БВД увеличивают в 4-5р в зависимости от норм ввода самих БВД в зерновую смесь. Комбикорма можно скармливать как в сухом так и в увлажненном виде (перед скармливанием-не превышать 70%). Не рекомендуется обработка паром 75градусов.

Комбинированные корма. Сложная однородная смесь различных кормовых средств, составленная по научно обоснованным рецептам для обеспечения полноценного кормления животных. Теоретическая основа составления полноценных, экономически эффективных комбикормов - свойство кормов при смешивании проявлять взаимодополняющее действие по отдельным элементам питательности готовой смеси. Правильной комбинацией кормов можно добиться нормативного (оптимального) уровня энергии, протеина, аминокислот, витаминов и минеральных веществ в смеси. Для сельскохозяйственных животных всех видов комбикорма готовят с учетом возраста, пола, физиологического состояния и продуктивности. Биологическая полноценность кормов достигается путем балансирования их по содержанию питательных веществ на основе существенных норм потребностей животных различных половозрастных групп в энергии, протеине, аминокислотах, макро- и микроэлементах, витаминах и других биологически активных веществ. В зависимости от целей использования для животных готовят полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, балансирующие кормовые добавки (белково-витаминные, минеральные и премиксы) и заменители цельного молока. Полнорационные комбикорма должны полностью (удовлетворять потребность животного в питательных и биологически активных веществах без дополнительного скармливания каких-либо других кормов, обеспечивать высокую продуктивность, сохранность здоровья, получение продукции высокого качества и низкие затраты питательных веществ на производство ее единицы. Полнорационные комбикорма в основном используют в

птицеводстве и свиноводстве. Изготовленный по данной рецептуре комбинированный корм всесторонне удовлетворяет потребности молодого растущего организма в различных факторах питания. Комбикорма-концентраты готовят для различных видов сельскохозяйственных животных и скармливают их совместно с кормами собственного производства с целью восполнения недостатка питательных веществ в основной части рациона.

В комбикормах-концентратах содержание энергии, протеина, витаминов, минеральных веществ, как правило, выше, чем в полнорационных комбикормах.

Балансирующие кормовые добавки представляют собой однородную измельченную смесь, приготовленную из высокобелковых кормовых средств и различных микродобавок. Белково-витаминные добавки изготавливают в основном на государственных комбикормовых заводах и поставляют в хозяйства для приготовления комбикормов. При изготовлении комбикормов в условиях хозяйств белково-витаминные добавки включают в зависимости от состава местного сырья в количестве 5-25%. Продуктивность животных зависит от обеспечения их организма всеми необходимыми питательными и биологически активными веществами. В условиях промышленной технологии, когда животные сконцентрированы в закрытых помещениях, ограничены в движении и не получают солнечную инсоляцию, обеспечить их потребность в питательных и биологически активных веществах за счет натуральных кормов не всегда возможно. Для удовлетворения потребности животных в аминокислотах, витаминах, минеральных и биологически активных веществах, а в ряде случаев в лечебных и профилактических препаратах используют премиксы. Премиксы представляют собой смесь препаратов биологически активных веществ и используют их преимущественно при изготовлении комбикормов. Премиксы вырабатывают по рецептам, составленным для различных видов и половозрастных групп животных. В состав премиксов вводят витамины, микроэлементы, аминокислоты, антиоксиданты, эмульгаторы, лечебные и профилактические препараты, транквилизаторы (успокаивающие вещества), детергенты (поверхностно-активные вещества).

В качестве наполнителя используют тонкие пшеничные отруби, тонкого помола зерно пшеницы и кукурузы, кормовые дрожжи, соевый шрот.

Премиксы и правила их скармливания. Премикс-наполнитель обогащенный БАВ. В качестве наполнителя используют отходы мукомольного и крупяного производства, и травяной муки. Из БАВ включают витамины, соли, микроэлементы.

Комплексы биологически активных веществ способны снижать расход животными протеина корма на единицу продукции в результате повышения полноценности питания.

Известно, что питательный эффект смеси кормов оказывается несколько иным, нежели эффект суммы входящих в нее компонентов. Исследование этого вопроса показало, что не всякое объединение препаратов в комплекс дает при скармливании желаемые результаты.

В опытах при испытании различных сочетаний биологически активных веществ были зафиксированы следующие результаты.

1. Взаимное усиление действия одного вещества действием другого, т. е. явление синергизма. Например, условно $a + b + c + d = 25\%$. Здесь общий эффект выше простой суммы действия каждого препарата в отдельности. Это наиболее желательный вариант рецепта комплекса.

2. Индифферентное отношение сочетаемых препаратов. Общий эффект равен простой сумме действий каждого препарата в отдельности ($a + b + c + d = 21\%$). Это допустимый вариант рецепта.

3. Частичное восполнение действия одних препаратов другими. В итоге общий эффект оказывается меньше суммы действия всех препаратов, но выше действия каждого из введенных в комбинацию компонентов ($a + b + c + d = 15\%$). Явление неполного синергизма.

4. Действие одного препарата подавляется действием другого компонента, т. е. случай явления торможения ($a + b + c + d = 5\%$). Общий эффект оказывается ниже эффекта каждого препарата в отдельности.

5. Активное взаимное угнетение действия препаратов. В результате продуктивность животных бывает ниже уровня продуктивности, не получающих добавок животных ($a + b + c + d = -5\%$). Антагонизм в активной форме.

Для каждой группы животных разработано несколько рецептов премиксов и для их разделения и систематики существуют числовые индексы: птица – 1-49; свиньи – 50-59; КРС – 60-69; лошади – 70-79; овцы – 80-89; кролики и нутрии – 90-99; пушные звери – 100-109. Так, например П-51-1 это премикс для свиней, а П-2 – для птицы.

Заменители цельного молока (ЗЦМ). ЗЦМ - специальные кормосмеси, приготовленные из высококачественных продуктов сухого обезжиренного молока, сухой молочной сыворотки, животных и кулинарных жиров, растительных масел, витаминных, минеральных и вкусовых добавок, применение которых позволяет частично или полностью заменять цельное молоко при выращивании телят.

Предприятия молочной промышленности вырабатывают ЗЦМ в виде сухого порошка. Перед скармливанием их разбавляют водой - восстанавливают. Для приготовления 10 литров восстановленного ЗЦМ необходимо 1,25 кг сухого ЗЦМ и 8,75 л воды. Вода добавляется по частям. Сначала указанное количество сухого ЗЦМ растворяют в одной трети или половине всей воды с температурой 50-60 градусов, затем добавляют остальную воду с такой температурой, чтобы готовый заменитель имел температуру 38°C. 1 кг восстановленного ЗЦМ соответствует 1 кг цельного молока.

Балансирующие кормовые добавки - это однородные смеси измельченных до необходимой крупности высокобелковых кормовых средств и микродобавок. Производятся они по научно обоснованным рецептам и используются для приготовления комбикормов на основе зернофуража. По своему назначению они могут быть белковыми, белково-витаминными (БВД) и белково-витаминно-минеральными (БВМД) и вводятся в состав основной концентратной (зернофуражной) смеси в количестве от 5 до 25% по массе, в зависимости от потребности конкретного вида половозрастной и производственной группы животных в питательных веществах и содержания их в основных кормах и добавках. Скармливание животным балансирующих добавок (БВД и БВМД) в чистом виде не допустимо.

В целях восполнения недостатка протеина в рационах жвачных животных вырабатываются кормовые добавки с включением в них карбамида и аммонийных солей. Методом экструзии вырабатывается кормовая добавка, содержащая около 600 г переваримого протеина в 1 кг. Технология производства добавки заключается в смешивании 75-85% дробленого зерна (кукуруза, ячмень и др.) с 10-25% карбамида и 5% бентонита.

2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа).

Тема: «Определение остаточных количеств пестицидов»

2.8.1 Задание для работы:

1. Определение остаточных количеств пестицидов

2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

Метод заключается в экстракции пестицидов из исследуемого продукта ацетоном, очистке экстракта на хроматографической колонке с силикагелем, очистке концентрированной серной кислотой и последующем хроматографировании на пластине «Силуфол» с использованием гексана в качестве подвижного растворителя.

Подготовка реактивов:

1. Основные растворы пестицидов концентрации 200 мкг/см³ готовят растворением 10 мг препарата в 50 см³ гексана. Хранят основные растворы в плотно закрытой посуде в холодильнике 1 год.

Рабочие растворы пестицидов концентрации 20 мкг/см³ готовят разбавлением основных растворов гексаном в 10 раз. Хранят в холодильнике 2 мес.

2. Проявляющий реактив: 0,5 г нитрата серебра растворяют в 5 см³ дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 100 см³, прибавляют 7 см³ 25%-ного водного раствора аммиака и добавляют ацетона до метки. Реактив хранят в темном месте в течение 3 дней. На пластину расходуется 8-10 см³ реактива.

3. Подготовка пластин «Силуфол». В хроматографическую камеру наливают воду на высоту 5-7 мм и помещают туда пластины в вертикальном положении. После того как линия фронта подвижного растворителя (в данном случае воды) поднимется, не доходя 10 мм до верха, пластину вынимают и высушивают на воздухе. Перед использованием пластину активируют в сушильном шкафу при температуре 65°C в течение 4-5 мин, а затем с каждой стороны удаляют слой шириной 3 мм, что способствует выравниванию фронта растворителя и улучшает разделение веществ.

Подготовка материалов. Силикагель насыпают в склянку, заливают гексаном и перемешивают стеклянной палочкой, затем гексан сливают. Промывку повторяют 2-3 раза, после чего силикагель сушат на воздухе под тягой. Хранят в плотно закрытой посуде.

Вату помещают в склянку, заливают гексаном, выдерживают 5-10 мин, затем гексан сливают. Процедуру повторяют 2-3 раза. Очищенную вату перекладывают в стеклянную воронку и сушат на воздухе под тягой. Хранят в закрытой посуде.

Подготовка хроматографической колонки. В нижнюю часть колонки помещают кусочек очищенной ваты, насыпают силикагель на высоту 70 мм (для комбикормов, содержащих травяную муку, - 100 мм) уплотняют постукиванием по колонке деревянной палочкой, затем насыпают безводный сульфат натрия слоем 10 мм. Через колонку пропускают 20 см³ гексана и отжимают силикагель с помощью резиновой груши.

Подготовка пробы. Пробу испытуемого продукта массой около 50 г измельчают на лабораторной мельнице до полного прохождения через сито с отверстиями диаметром 1 мм. При необходимости пленки, оставшиеся на сите, измельчают ножницами и смешивают с просеянной частью продукта.

Проведение испытания и обработка результатов. Навеску исследуемой пробы массой 20,0±0,01 г помещают в коническую колбу с притертой пробкой вместимостью 250 см³, заливают 50 см³ ацетона и встряхивают на аппарате в течение 1 ч. Экстракт процеживают через воронку с бумажным фильтром в выпарительную чашку или колбу для отгонки. Затем повторяют извлечение таким же количеством ацетона и фильтруют экстракт. Фильтр дважды промывают ацетоном по 5-10 см³ и экстракты объединяют.

Допускается проводить экстракцию следующим способом: залитую ацетоном навеску оставляют на 12-15 ч (как правило, на ночь) и затем встряхивают на аппарате в течение 1 ч.

Ацетон из объединенного экстракта испаряют на вакуумном ротационном испарителе. Испарять ацетон допускается также в вытяжном шкафу при комнатной температуре или - для ускорения испарения - на водяной бане при температуре не выше 50°C. Маслянистый остаток растворяют в 5 см гексана и переносят в хроматографическую колонку, обмывают чашку еще 3 раза гексаном по 3-5 см³, тоже переносят в колонку и отжимают резиновой грушей. Прошедший через колонку гексан отбрасывают. Затем пестициды извлекают 100 см³ гексана, пропуская его через колонку порциями по 10-20 см³. Элюат концентрируют до объема 0,1 см³ на вакуумном ротационном испарителе или в вытяжном шкафу.

Если концентрированный элюат маслянистый или темный, то его очищают серной кислотой: переносят в делительную воронку, обмывают чашку или колбу 2-3 раза

гексаном по 2-3 см³, также переносят в воронку, прибавляют концентрированную серную кислоту порциями по 20 см³, каждый раз интенсивно встряхивая воронку в течение 1 мин. После отстаивания нижний (кислотный) слой отбрасывают. Очистку повторяют до прекращения окрашивания серной кислотой в желтый цвет (2-6 раз).

Удалив кислоту, элюат промывают дистиллированной водой до нейтральной реакции промывных вод (по индикаторной бумаге) и фильтруют через воронку с сульфатом натрия в чашку или колбу, дважды промывая делительную воронку и сульфат натрия гексаном по 5 см³. Элюат выпаривают до объема нескольких капель.

Сконцентрированный элюат наносят пастеровской пипеткой на хроматографическую пластину на линию старта. Диаметр пятна не должен превышать 5 мм. Чашку или колбу обмывают тремя порциями гексана по 0,2 см³, которые наносят в центр этого же пятна периодическими прикосновениями пипеткой. Справа и слева на расстоянии 20 мм от пробы наносят в три точки рабочие растворы с таким расчетом, чтобы в наносимом объеме содержалось 4,0; 1,0; 0,5 мкг пестицида. Допускается при необходимости наносить другое количество пестицида. Пластины помещают в камеру для хроматографирования, на дно которой за 30 мин до этого наливают гексан на высоту 5-7 мм. После того как линия фронта подвижного растворителя (гексана) поднимется на 100 мм от линии старта, пластину вынимают из камеры и дают испариться растворителю в течение 1-2 мин. Затем пластину снова помещают в эту же камеру и опять дают растворителю подняться на высоту 100 мм. Пластины вынимают, высушивают на воздухе, опрыскивают проявляющим реактивом, высушивают и освещают ртутно-кварцевой лампой в течение 10-15 мин.

При наличии хлорорганических пестицидов на пластине появляются пятна серо-черного цвета, которые располагаются в следующем порядке (снизу вверх): γ -ГХЦГ, ДДТ, α -ГХЦГ, ДДЕ.

Окрашенные пятна от пробы и рабочих растворов пестицидов копируют на кальку и определяют их площадь с помощью масштабной-координатной бумаги.

Содержание пестицидов (X, мг/кг) в испытуемом продукте вычисляют по формуле

$$X = A \cdot S_2 / 0,75 \cdot m \cdot S_1$$

где A - количество препарата, содержащееся в нанесенном на пластинку рабочем растворе, мкг; S₁ - площадь пятна рабочего раствора, мм²; S₂ - площадь пятна исследуемой пробы, мм²; m - масса навески, г; 0,75 - коэффициент, учитывающий потери препарата в процессе обработки пробы.

За результат испытания принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допустимые расхождения между которыми составляют (мг/кг):

При содержании ДДТ, мг/кг:	
0,02-0,05	0,01
более 0,05	0,02
При содержании ГХЦГ, мг/кг:	
0,02-0,05	0,01
0,05-0,1	0,02
0,1-0,2	0,03
более 0,2	0,04

Чувствительность метода определения на пластинах «Силуфол» составляет: для ДДТ - 0,01 мг/кг (0,2 мкг), для ГХЦГ - 0,05 мг/кг (1 мкг).

Допускается определять наличие пестицидов визуально - сравнением интенсивности окраски пятен от рабочего раствора пестицида и испытуемого продукта.

2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа).

Тема: «Определение металломагнитной примеси»

2.5.1 Задание для работы:

1. Определение металломагнитной примеси

2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Определение металломагнитной примеси

Сущность методов заключается в извлечении металлических частиц магнитом с определением их массы взвешиванием.

Ручной способ. Пробу гранулированного комбикорма измельчают в ступке, слегка раздавливая. Пробу рассыпного комбикорма используют без дополнительной обработки.

Среднюю пробу комбикорма массой 500 г распределяют ровным слоем толщиной примерно 0,5 см на чистой гладкой немагнитической поверхности, лучше всего на стекле. Полюса постоянного подковообразного магнита с магнитной индукцией не менее 420 мТл погружают в толщу продукта и, слегка касаясь стекла, медленно водят по всей площади рассыпанного продукта.

Периодически с магнита сдувают прилипшие частицы исследуемого продукта, а частицы металла снимают и собирают на часовое стекло или бумагу.

Извлечение металломагнитной примеси из пробы исследуемого продукта повторяют трижды. Перед каждой процедурой испытуемый продукт перемешивают и распределяют тонким слоем, как указано выше.

Собранные металлические частицы высыпают на лист белой бумаги и рассматривают в лупу. Частицы, вызывающие сомнение, помещают в тигель и раздавливают стеклянной палочкой. После этого, насыпав их на бумагу, притягивают магнитом и присоединяют к основной части.

Извлеченную металломагнитную примесь помещают на тарированное часовое стекло или в стаканчик и взвешивают с погрешностью не более 0,2 мг. Затем крупные частицы деревянным острием переносят на миллиметровую бумагу таким образом, чтобы они расположились вдоль одной из сторон квадрата. Пользуясь лупой, определяют максимальный размер частиц и выявляют частицы с острыми краями.

Допускается для удобства на полюсы магнита надевать экран из немагнитного материала. Накопившиеся на нем частицы ссыпают на чистый лист бумаги, предварительно осторожно сняв экран с магнита.

Магнитная индукция подковообразных магнитов проверяется не реже одного раза в 3 мес.

Содержание металломагнитной примеси выражают в миллиграммах на 1 кг корма. Допустимые расхождения между определениями, выполненными в разных условиях, составляют 2,0 мг/кг.

Механический способ. Среднюю пробу массой 1 кг засыпают в питатель включенного прибора для выделения металломагнитной примеси. После того как весь образец пройдет через магнитное поле, прибор выключают. Задержанные частицы металломагнитной примеси снимают с экрана и переносят на бумагу. Взвешивание проводят так же, как и при ручном способе.

Извлечение металломагнитной примеси из пробы проводится однократно.

Размер частиц определяют с помощью прибора для измерения частиц металломагнитной примеси. Для этого выделенные крупные частицы раскладывают на предметном стекле и помещают в прибор. Измерение проводят на увеличительном экране, имеющем сетку с ценой делений 0,5 мм.

Способ с использованием магнитного устройства. Образец массой 500 г распределяют ровным слоем толщиной около 10 мм по дну желоба. Магнит с магнитопроводом и экраном ставят на край желоба и перемещают, касаясь поверхности слоя продукта, от одного края желоба до другого и обратно два раза. После этого магнит с магнитопроводом и экраном помещают на подставку и поднимают магнит, притянутая к экрану металломагнитная примесь падает на дно подставки. Извлечение металломагнитной примеси из образца проводят трижды. После каждой процедуры продукт тщательно перемешивают и разравнивают. После третьего извлечения экран очищают от продукта постукиванием о подставку. Затем экран снова одевают на магнит,

помещают на подставку, чтобы вся извлеченная металломагнитная примесь притянулась к экрану. После этого на дно подставки кладут кальку, поднимают магнит, и металломагнитная примесь с экрана падает на кальку.

Извлеченные частицы взвешивают вместе с калькой, затем взвешивают кальку; погрешность взвешивания - не более 0,2 мг.

Предельно допустимые расхождения между определениями, выполненными в разных условиях, составляют 1,4 мг/кг.

При указанных условиях погрешность определения не превышает 1 мг/кг.

2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа).

Тема: «Радиационная экспертиза»

2.6.1 Задание для работы:

1. Радиационная экспертиза

2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Радиационная экспертиза

Под радиоактивностью понимают испускание ионизирующих излучений при самопроизвольном превращении радиоактивных ядер. Активность радионуклида (A) выражается числом самопроизвольных превращений ядер данного радионуклида (N) в единицу времени:

$$A = dN/dt.$$

За единицу активности (беккерель, Бк) принимают одно ядерное превращение в 1 с.

Пробы отбирают от однородной партии. Продукция считается однородной по уровню загрязнения, если результаты измерений, выполненных в разных точках, различаются не более чем в два раза.

Для проведения лабораторных исследований из объединенной пробы берут в необходимом количестве среднюю пробу, которая должна характеризовать радиоактивное загрязнение всего образца.

2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа).

Тема: «Нормирование протеина и аминокислот»

2.7.1 Задание для работы:

1. Нормирование протеина и аминокислот

2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Нормирование протеина и аминокислот

Кормление это один из важнейших производственных процессов, обеспечивающих эффективность отрасли, который основывается на научных методах и приемах. Современные методы ведения птицеводства на промышленной основе с использованием новых высокопродуктивных линий и кроссов птицы требуют дальнейших научных разработок по совершенствованию системы нормирования и режима кормления птицы, а также способов, обеспечивающих эффективное использование питательных веществ кормов при оптимальном протекании обменных процессов в организме.

Основные принципы нормированного кормления птицы

Сотрудниками ВНИТИП совместно с другими учеными разработали Рекомендации по кормлению с/х птицы (2000г.)

Система нормированного кормления предусматривает обеспечение физиологической потребности птицы в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах, сохранение ее здоровья.

Известно, что у птицы обмен веществ протекает интенсивнее, а температура тела выше, чем у млекопитающих, поэтому энергии на поддержание жизни ей требуется больше (347 кДж на 1 кг ММ против 293 кДж у млекопитающих).

Оптимальный уровень обменной энергии в рационе - фактор, определяющий эффективность использования птицей протеина и аминокислот корма. Нормирование белкового кормления ведут по сырому протеину и по содержанию аминокислот.

Биологическая роль и функции белков в организме птицы многообразны. Белки входят в состав ферментов и гормонов, всех биологических структур организма (отдельных органов, клеток, субклеточных элементов, их биомембран), они способны трансформироваться в процессе обмена в углеводы и жиры.

Незаменимые аминокислоты птицей не синтезируются и поэтому должны поступать с кормом. Однако дефицитными из них в современных рационах выступают только три аминокислоты: лизин, метионин и цистин. Незаменимыми аминокислотами наиболее богаты корма животного происхождения, поэтому они считаются более полноценными по сравнению с растительными. Повышение биологической ценности растительных белков достигают путем обогащения их синтетическими аминокислотами.

Организм птицы способен синтезировать 10 аминокислот, которые называют заменимыми. Принято считать, что использование поступивших в организм с кормом аминокислот возможно лишь в том случае, если они все в полном наборе. При этом 40-45 % потребности птицы обеспечивают незаменимые и 55-60 % заменимые аминокислоты.

В комбикорма вводят минеральные добавки. Фосфор в организме птицы входит в состав нуклеиновых кислот, различных фосфопротеидов, ферментов; выполняет функцию буфера в крови.

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

Потребность птицы в микроэлементах, входящих в состав разнообразных биологически активных соединений (например, цинка - в карбоангидразу, меди - в полифенолоксидазу, йода - в тиреоидные гормоны, железа - в гемоглобин и т. д.), за счет компонентов комбикормов удовлетворяются лишь частично, поэтому их вводят дополнительно в гарантированном количестве.

2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа).

Тема: «Нормирование минеральных веществ»

2.8.1 Задание для работы:

1. Нормирование минеральных веществ

2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Нормирование минеральных веществ

Кормление сельскохозяйственной птицы должно обеспечивать реализацию заложенного в них высокого генетического потенциала яичной и мясной продуктивности. Кормление оказывает решающее влияние на продуктивность птицы и экономику производства. Птицеводство отличается наиболее высоким уровнем научно-технического прогресса, что объясняется наиболее высокой скороспелостью отрасли и самым быстрым оборотом стада. Достигнутые результаты селекционно-племенной работы в птицеводстве наиболее близко подошли к физиологическому пределу продуктивности. Так, продуктивность отдельных яичных кроссов может составлять 395 яиц средней массой 60 г, при затратах кормов на 1 кг яйцемассы – 2,6 кг. Живая масса бройлеров многих кроссов может достигать в 56 дней – 2 кг, при затратах кормов – 1,8-2 кг на 1 кг прироста.

Коэффициенты переваримости питательных веществ у птиц несколько ниже, чем у других животных. БЭВ из кормов с низким содержанием клетчатки (3 %) птица переваривает на 80-90 %, с высоким (25-30 %) на 25-35 %. Протеин животных кормов переваривается на 80-90 %, растительных кормов – на 80-85 % и очень хорошо переваривается жир – на 85-95 %. Использование азота корма у птиц не велико – 40-45 %. В целом энергия корма, трансформируемая из переваренных питательных веществ используется на 70-80 %.

Необходимый уровень кормления птицы определяется видом птицы, породой, направлением продуктивности, возрастом, живой массой. Нормирование кормления сельскохозяйственных птиц осуществляется по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ. В основном это: обменная энергия, сырой протеин, клетчатка, кальций, фосфор, поваренная соль, 13 аминокислот, 6 микроэлементов, 14 витаминов.

Считается, что продуктивность птиц почти на половину определяется уровнем энергетического питания. Поэтому обеспеченность птицы энергией является важнейшим критерием полноценности питания. Однако, следует учитывать, что содержание энергии в рационе определяет его потребление и, соответственно, потребление питательных и биологически активных веществ. Чем выше энергетическая ценность рациона, тем ниже потребление корма и поступление в организм питательных веществ. Следовательно, в кормах для птицы необходимо поддерживать оптимальное соотношение энергии и питательных веществ. Высокий уровень энергии при недостатке других питательных веществ может привести к быстрому ожирению и понижению яйценоскости кур несушек.

Оптимальное содержание обменной энергии в комбикормах для птиц изменяется в широких пределах (1-1,3 МДж в 100 г комбикорма) и зависит от вида, возраста и производственного назначения птицы.

Второй по важности показатель, характеризующий полноценность кормления птиц – уровень протеинового питания. Считают, что продуктивность птицы на 20-25 % определяется уровнем и полноценностью протеинового питания. Конверсия протеина корма в протеин тушек цыплят-бройлеров составляет 15-20 %, а в белки яйца – 20-25 %. Количество протеина в полнорационном комбикорме должно составлять 16-17 % для кур несушек, для индеек – 16 %, уток – 16 %, гусей – 14 %. Для молодняка яичных кур – 20-14 %, индеек – 28-14 %, уток – 18-14 %, гусей – 20-14 %.

У птицы резервы белка в организме ограничены, поэтому недостаток протеина в рационе очень быстро сказывается на ее сохранности и продуктивности. Избыток протеина приводит к повышению обмена веществ и нежелательному использованию его в энергетических целях, а так же сопровождается задержкой роста молодняка, снижением использования азота и накоплением витаминов А и В в печени. Важным показателем сбалансированности рациона является энерго-протеиновое (ЭПО) отношение, которое указывает, сколько обменной энергии должно приходиться на 1 % сырого протеина в 1 кг полнорационного комбикорма. ЭПО изменяется в достаточно широком пределе и может составлять для взрослой птицы 66-83, для молодняка – 58-80.

Полноценность протеинового питания определяется количеством и соотношением незаменимых аминокислот в составе кормового протеина. Количество незаменимых аминокислот должно составлять 40-45 % от содержания протеина в рационе. При скормливании преимущественно растительных кормов в рационе наблюдается дефицит незаменимых аминокислот, особенно лизина, метионина, триптофана. Поэтому в состав зерновых концентратов необходимо вводить корма животного происхождения и балансирующие добавки. При использовании полноценных рационов по аминокислотному составу можно снизить на 10-15 % нормы протеина без заметного ухудшения продуктивности. В рационах птицы необходимо поддерживать оптимальный уровень клетчатки. Чем выше ее концентрация в рационе, тем ниже энергетическая ценность последнего. Однако при чрезмерно низком содержании клетчатки нарушается пищеварение и понижается продуктивность птицы. Уровень клетчатки для кур-несушек и петухов, яичных и мясных линий должен составлять 5-6, для индеек – 6, уток – 6-7, гусей – 10, для племенного молодняка – 5-7, бройлеров – 4,5 % к массе комбикорма.

Особое внимание следует уделять обеспеченности витаминами. При их недостатке нарушается обмен веществ, что сопровождается замедлением роста, понижением продуктивности, качества яиц и мяса. Недостаток витаминов группы В вызывает нарушение всасывания и синтеза аминокислот и их включение в состав белка.

Минеральный обмен у птиц имеет определенные отличия. При нормировании минеральных веществ, прежде всего, необходимо учитывать количество и соотношение кальция и фосфора. У кур-несушек потребность в кальции и интенсивность минерального обмена в 20 раз выше, чем у млекопитающих. При недостатке кальция деформируется скорлупа яиц, истощаются запасы кальция в организме, снижается оплодотворяемость яиц и выводимость молодняка. Балансируют рационы с помощью мела, ракушки, костной муки, преципитата. Недостаток фосфора покрывается за счет введения костной муки, моно-, ди- и трикальцийфосфата. Потребность в натрии и хлоре удовлетворяется за счет введения в комбикорма соли в количестве 0,4 % от массы полнорационного комбикорма. Передозировки соли (свыше 1%) вызывает острое солевое отравление, которое сопровождается сильной жаждой, рвотой, нарушением дыхания и смертью.

2.9 Лабораторная работа № 9 (2 часа).

Тема: «Кормление уток и гусей»

2.9.1 Задание для работы:

1. Кормление уток и гусей

2.9.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Кормление уток и гусей

В утководстве и гусеводстве качество получаемой продукции во многом зависит от правильного и научно обоснованного кормления этой птицы.

Уткам свойственен интенсивный обмен веществ при относительно коротком кишечнике, поэтому корм проходит через пищеварительный тракт быстро. Однако переваримость питательных веществ у утят на 12-15% выше, чем у цыплят, чему способствуют энергичные перистальтические движения кишечника и хорошо развитые пищеварительные железы. Утки хорошо используют корм растительного происхождения.

У гусей значительно длиннее по сравнению с утками желудочно-кишечный тракт и очень развитые отростки слепой кишки поэтому они хорошо переваривают клетчатку (на 40-50 %). Мышечный желудок у них имеет силу давления в 2 раза большую, чем у кур. Все это позволяет включать в рационы гусей большое количество травы и сочных кормов. Они лучше переваривают и усваивают корма, а использование энергии корма у гусей на 5-12% выше, чем у кур. При свободном выпасе гуси способны съесть до 2 кг зеленого корма, что значительно сокращает расход концентратов и дорогостоящих витаминных препаратов.

В промышленных утководческих и гусеводческих хозяйствах применяют сухой и комбинированный типы кормления. Наиболее рационально и экономично давать молодняку и взрослым уткам и гусям гранулированный корм. Размер гранул должен быть следующим: для утят 1-3-недельного возраста диаметром 2-3 мм, гусят - 2-4, для утят и гусят старше 3-недельного возраста - 5-6 и 4-8 мм соответственно. Первые 3 дня гусят кормят смесью, состоящей из дробленого зерна кукурузы или гороха (80- 85 %), травяной муки и сухого обезжиренного молока, а утят в течение 5-6 дней - крупкой размолотого гранулированного комбикорма. Затем молодняку дают полнорационные комбикорма, соответствующие по питательности возрасту.

Примерное содержание обменной энергии и сырого протеина для молодняка уток и гусей 300-310 ккал и 20-23%. Поэтому при отсутствии специальных комбикормов для гусей и уток вполне подойдет ПК-5 (стартовый комбикорм для цыплят-бройлеров).

При интенсивном выращивании утят (мясных кроссов, мускусных уток, мулардов) и гусят (породных и гибридных) на мясо используют комбикорма двух видов: для начального и заключительного периодов выращивания. Утятам до 2-недельного возраста дают комбикорм, в 100 г которого содержится 21 % сырого протеина и 1151 кДж обменной энергии. Начиная с 3-й недели переходят на кормление утят низкопротеиновым комбикормом (15 % сырого протеина), но при этом увеличивают содержание обменной энергии до 1234 кДж.

Гусятам-бройлерам до 4-недельного возраста дают комбикорм, содержащий 20 % сырого протеина и 1213 кДж обменной энергии, а с 5-й недели до конца выращивания - содержащий 15 % и 1255 кДж соответственно.

При выращивании ремонтного молодняка уток и гусей кормление нормируют по трем возрастным группам: 1-3, 4-8, 9-26 недель.

В первый период выращивания (1-3 недели) комбикорма для утят пекинской породы должны содержать средний уровень протеина (18 %) и обменной энергии (1172 кДж), тогда как для утят мясных кроссов - высокий уровень протеина (21 %) и средней обменной энергии (1109 кДж). По структуре комбикорма для утят до 3-недельного возраста состоят из 65-75 % зерновых кормов, 10-20 - жмыхов и шротов, 4-7 - кормов животного происхождения, 2- кормовых дрожжей, 2-5 - травяной муки и 1-2 % минеральных кормов. При этом овес и ячмень необходимо просеивать для удаления пленчатых оболочек.

Во второй период выращивания ремонтных утят (4-8 недель) долю зерновых кормов в комбикормах увеличивают на 5-10%, долю жмыхов и шротов сокращают на 5-15 %, а кормов животного происхождения уменьшают в 2 раза. Уровень протеина в комбикормах снижают до 16-17 %, а количество обменной энергии повышают до 1213-1276 кДж.

А ремонтный молодняк уток с 9-й недели переводят на рацион пониженной питательности (14 % сырого протеина, 1088 кДж обменной энергии) и режим ограниченного кормления, при котором суточную дачу корма сокращают до 230 г/гол.

С 27-недельного возраста ремонтных утят и гусят переводят на кормление полнорационными комбикормами для взрослой птицы. Наиболее эффективны для уток-несушек комбикорма с содержанием 16-16,5% сырого протеина и 1042-1062 кДж обменной энергии. Комбикорма такой питательности обеспечивают продолжительную яйценоскость на уровне 66-70 %.

Уровень протеинового питания уток контролируют по содержанию в комбикорме комплекса незаменимых аминокислот. При недостатке в рационе лизина и метионина их добавляют до нормы в виде синтетических препаратов. Улучшить соотношение аминокислот можно введением в состав комбикормов биомассы бактериологического синтеза (не более 2-3 %).

Потребность взрослых уток в основных минеральных веществах зависит от физиологического состояния и уровня яйценоскости птицы. В 100 г комбикорма должно содержаться 2,5-2,8 % кальция и 0,8 % фосфора. Уткам по сравнению с курами-несушками требуется больше витамина А и никотиновой кислоты и меньше пантотеновой кислоты.

В утководстве при искусственном осеменении селезней содержат отдельно от уток и кормят вволю. В 100 г комбикорма для селезней-производителей должно содержаться: сырого протеина 17 %, обменной энергии 1130 кДж, сырой клетчатки 5 %, кальция 1,2, фосфора, 0,8 натрия 0,4%. На 1 т комбикорма добавляют: витамина А 15 млн МЕ, D₃ 1,5 млн МЕ, Е 15 г. Другие витамины и микроэлементы добавляют по нормам для взрослых уток. При ожирении самцов суточную дачу комбикормов ограничивают до 200 г.

В состав комбикормов для взрослых уток включают 60-75 % зерновых кормов (2-3 вида зерна и 5-8 % отрубей), 5-10 - шротов, 2-4-кормов животного происхождения, 3-4 - кормовых Дрожжей, 5-10 - травяной муки и 4-6 % минеральных кормов. В комбикорма для уток в процессе линьки целесообразно включать перьевую муку, в которой содержится много цистина, стимулирующего рост пера.

Ремонтный молодняк уток с суточного до 8-недельного возраста выращивают на комбикормах средней питательности (1172 кДж) и двух уровнях протеина (20% до 3 недель и 18% старше 3 недель), затем его переводят с пониженным уровнем обменной энергии (1046-1066 кДж) и сырого протеина (14%). Для этого в рационы включают до 30% низкоэнергетических кормов – овес, отруби, травяную муку.

Рецепты полнорационных комбикормов для утят и взрослых уток приведены в таблице.

Рецепты полнорационных комбикормов для уток, %

Компоненты	Возраст, нед.			
	1-3	4-8	9-26	27 и старше
Кукуруза	10	24.5	20.5	20.5
Пшеница	46.9	40	15	15
Ячмень	15	6	25	25
Овес	-	-	7	4
Горох	-	-	-	3
Отруби пшеничные	-	-	10	15
Шрот подсолнечниковый	9	15	3.6	3.6
Дрожжи кормовые	7	2	5	2
Мел, ракушка	2	2.7	2.6	2.6
Соль поваренная	0.1	0.2	0.5	0.5
В 100 г комбикорма содержится, %:				
Обменной энергии кДж	1182	1167	1064	1066
Сырого протеина	20	18.1	14.4	14.6
Сырой клетчатки	3.3	5.5	7.0	6.0
кальция	1.44	1.57	1.3	1.44
фосфора	0.89	0.8	0.6	0.78
Натрия	0.38	0.39	0.3	0.63
Лизина	1.02	0.76	0.61	0.63

В племенной сезон гусям недопустимо резко снижать или повышать энергию корма. При низкой питательности корма (менее 1000 кДж/100г) гусыни снижают живую массу и продуктивность, при высокой (более 1170кДж/100г) у них наблюдают ожирение и снижение яйценоскости. В продуктивный период потребление комбикорма на 1 гол. в сутки составляет в среднем 330 г.

Качество кормления водоплавающей птицы в разные возрастные периоды контролируют по живой массе, продуктивности, качеству инкубационного яйца, выводимости яиц и количеству потребляемого корма.

При комбинированном типе кормления уткам и гусям в летнее время целесообразно вводить в рацион измельченную зелень бобовых и злаковых трав, различные корнеплоды, ряску. В зимний период им дают комбинированный силос, приготовленный из моркови, капусты, тыквы, других корнеплодов, содержащих мало клетчатки, различные зерновые отходы, травяную муку.

Установлено, что скармливание комбинированного силоса, состоящего из моркови (60-70 %), зеленой массы сеяных трав, кукурузы, капустных листьев (20-30 %) и травяной муки (10 %), улучшает инкубационные качества яиц, повышает продуктивность уток-несушек и жизнеспособность молодняка.

В рационы для утят до 3-недельного возраста вводят измельченную зелень в количестве 15-20 % и старше 5 недель – 40-50 % сухой части. С возрастом долю зеленых кормов в рационе увеличивают. Зеленые и сочные корма можно скармливать отдельно или в смеси с зерномучнистыми кормами или комбикормом. Величина резки зеленых и сочных кормов для утят первого возраста (1-3 недели) 2 см, для утят старшего возраста (4-8 недель) 4-5 см.

При комбинированном типе кормления для повышения питательности применяют ферментные препараты комплексного действия (целлюлозного, гемицеллюлозного и пектиназного).

2.10 Лабораторная работа № 10 (2 часа).

Тема: «Кормление цесарок»

2.10.1 Задание для работы:

1. Кормление цесарок

2.10.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Для кормления цесарок используются те же корма, что и для другой сельскохозяйственной птицы. Цесарки охотнее 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.

Необходимо регулярно контролировать качество корма и поедаемость его птицей.

Специальных комбикормов для цесарок кормовая промышленность не выпускает. Комбикорм для взрослых цесарок сходен по питательности с комбикормом для мясных кур первого периода яйценоскости, что упрощает обеспечение взрослого поголовья кормами в условиях промышленного цесарководства (табл. 89). Вследствие повышенного обмена веществ, в сравнении с курами, цесарки очень чувствительны к сбалансированности рациона по незаменимым аминокислотам и более требовательны к обогащению его жирорастворимыми витаминами А и Е (15 млн МЕ витамина А, 20 г - Е).

Ремонтных цесарок и молодняк на мясо до 12-недельного возраста выращивают на одном режиме кормления.

В 13 недель ремонтный молодняк переводят на рацион с пониженной питательностью, содержащий 15% сырого протеина и 1,05 МДж обменной энергии в 100 г корма.

Кормление цесарят-бройлеров организуют по двум возрастным периодам: с суточного до 45-дневного возраста и с 46-дневного до конца выращивания. Для первой фазы выращивания комбикорм должен содержать 22-24% сырого протеина и не менее 290 ккал (1,21 МДж) обменной энергии, для второй фазы - соответственно 19-20% и 305-310 ккал (1,28-1,30 МДж).

89. Нормы питательных веществ в комбикормах для цесарок, %

Группа птицы	Обменная энергия, кДж	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Натрий	Лизин	Метионин
Цесарки взрослые	1130	16	5	2,8	0,8	0,3	0,70	0,60
Молодняк в возрасте, недель:								
1—4	1260	24	4,5	1,0	0,8	0,3	1,30	0,92
5—8	1300	21	5,0	1,0	0,7	0,3	1,10	0,80
9—12	1300	17	5,0	1,0	0,7	0,3	0,85	0,65
13—18 (ремонтный)	1170	15	6,0	1,0	0,7	0,3	0,74	0,57

2.11 Лабораторная работа № 11 (2 часа).

Тема: «Кормление утят»

2.11.1 Задание для работы:

1. Кормление утят

2.11.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Кормление утят

В промышленном птицеводстве утят на мясо выращивают преимущественно без выгулов с большой плотностью посадки. Способы выращивания утят на мясо при этом достаточно разнообразны. Их выращивают на глубокой подстилке, сетчатых или планчатых полах, в клеточных батареях, летних лагерях и на откормочных площадках, а также при различных сочетаниях этих способов. Все эти способы объединяют два основных технологических принципа: выращивание утят до наступления ювенальной линьки; дифференциация технологических режимов в зависимости от возрастных особенностей утят.

Предельный срок выращивания утят на мясо связан с особенностями их оперяемости. Только что выведенные утята покрыты эмбриональным пухом, который представляет собой вершины начинающих образовываться кроющих перьев и пуха. Эмбриональный пух постепенно снашивается, а из перьевых фолликулов вырастают кроющие перья и пух. У уток традиционных пород процесс смены пуха на перо начинается в 20-23 дня, то есть позднее, чем у цыплят, и заканчивается при нормальном развитии к 45-дневному возрасту.

После завершения процесса смены пуха на перо у утят почти без перерыва следует ювенальная линька, до начала которой птица должна быть направлена на убой. У начавшего линять молодняка появляются зачатки новых перьев - «пеньки», которые не удастся удалить во время обработки тушек. Ювенальная линька продолжается 1,5-2 мес, в течение которой прирост живой массы составляет всего 0,5-0,8 кг при затратах кормов в 2,5-3 раза выше обычных. В связи с этим предельный срок выращивания пекинских утят должен быть ограничен 8-недельным, а мускусных утят - 13-недельным возрастом. У пекинских утят при интенсивном выращивании ювенальная линька может начаться в 53-56-дневном возрасте.

Что касается минимально возможного срока выращивания утят, то в современном утководстве отмечается вполне определенная тенденция к его сокращению. Дело в том, что с возрастом у утят заметно снижается интенсивность прироста и повышаются затраты кормов. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы возрастают у пекинских утят с 1,5 кг во вторую до 5-6,5 кг в последнюю неделю выращивания. Аналогичная закономерность отмечается и при выращивании мускусных утят, у которых затраты кормов в первые три недели равны 1,8 кг на 1 кг прироста живой массы, а к 10-й неделе они возрастают до 4,3-5 кг.

Сокращение сроков выращивания утят на мясо также имеет свои ограничения. Во-первых, утят современных кроссов пекинских уток отправлять на убой ранее 7-недельного возраста нецелесообразно, так как только к этому возрасту у них завершается процесс окостенения скелета, а мышечная ткань приобретает упругость, достаточную для обработки тушки на убойных линиях. Во-вторых, надо принимать в расчет, что с возрастом мясные качества тушек заметно улучшаются в результате преимущественного нарастания мышечной ткани к концу выращивания.

Установлено, что заметное наращивание доли костного мяса при относительном снижении доли кожи с подкожным жиром приходится у пекинских утят на 7-ю и 8-ю недели жизни. У мускусных утят улучшение мясных качеств с возрастом проявляется еще заметнее. В частности, в опытах, проведенных во ВНИТИП, выход мышечной ткани возрастал у селезней с 24,8-26,2% в 7-ю неделю жизни до 32,4-33,8% в 12-ю неделю. У самок с 7- до 11-недельного возраста выход мышечной ткани возрастал с 23,1-24,7 до 30,9-32,5%. При этом масса наиболее ценной части тушек - грудных мышц увеличивалась у самцов в 4,2 и у самок в 3,4 раза.

В нашей стране наиболее целесообразен убойный возраст пекинских утят в 7-8 недель, когда затраты кормов еще относительно низки, а мясо уже приобретает достаточно высокие товарные кондиции, мускусных селезней в 11-12, уток в 10-11 недель.

Выращивают утят на мясо обычно в две фазы. В первую (брудерный период) для утят требуется значительный подогрев воздуха.

К началу второй фазы (2-3-недельный возраст) у утят устанавливаются нормальные терморегулирующие функции и высоких температур воздуха уже не требуется.

На выращивание принимают здоровых утят не позднее 12 ч после выборки их из инкубатора и массой не ниже 43 г. Утят в птичниках высаживают поближе к кормушкам и поилкам. Корма засыпают заблаговременно. Воду в поилки также наливают заранее, чтобы она прогрелась.

Ко времени посадки суточных пекинских утят температура воздуха в птичнике должна быть 22-26°C, под брудером - 26-35°, в клетках - 24-31°. Эту температуру

поддерживают в течение первой недели, а затем постепенно снижают до 16-18°C к 5-недельному возрасту и на этом уровне сохраняют до сдачи утят на убой.

Особенно чувствительны к колебаниям температуры воздуха мускусные утята, и в первую неделю их выращивания рекомендуется поддерживать температуру под брудером на уровне 32-35°C, в помещении - 20-23°, во вторую - соответственно 30-32 и 18-20°, в третью - 28-30 и 16-18°, в четвертую - 23-26 и 15-18°, а затем до конца выращивания - на уровне 15- 18°C.

Температуру и влажность воздуха в птичнике замеряют и регистрируют не менее 2 раз в сутки в трех точках - по торцам и в середине птичника, на уровне головы птицы.

Для локального обогрева утят используют обогреватели различного типа, в том числе традиционные электробрудеры. Хорошо себя зарекомендовали и обогреватели нового типа - отечественные установки ИКУФ и «Луч», отличающиеся высокой надежностью и эффективностью.

В птичниках для выращивания утят относительная влажность должна быть в пределах 65-75%. Следует оберегать молодняк от сырости, так как повышенная влажность угнетает рост, вызывает плохую оперяемость и в результате - плохое качество тушек.

Утята, особенно мускусные, очень чувствительны к качеству воздуха. Принудительная вентиляционная система должна обеспечивать поступление свежего воздуха в количестве 0,65 м³ зимой и 5 м³ летом на 1 кг живой массы утят в час. Нормальной считается скорость движения воздуха в птичнике 0,1-0,5 м/сек в холодный и 0,2-0,6 м/сек в теплый период года. Концентрация аммиака должна быть не выше 15 мг/м³, сероводорода - 5 мг/м³, углекислого газа - 0,25% по объему.

Для более быстрой ориентации утят и выработки у них стереотипа поведения в первые сутки жизни их содержат при круглосуточном освещении. Со второго дня световой день сокращают ежедневно на 45 мин и доводят до 15 ч. Освещенность в первую неделю жизни на уровне кормушек и поилок должна быть 15-20 лк. Для мускусных утят рекомендуется в первую неделю жизни поддерживать освещенность на уровне 50 лк, а затем снижать ее до 2-5 лк, чтобы предотвратить каннибализм. При возникновении каннибализма освещенность снижают до 0,25 лк. Хорошие результаты выращивания мускусных утят получают при использовании красных лампочек, обеспечивающих освещенность в секциях 1 лк.

Каннибализм - характерное явление при выращивании мускусных утят. Обычно он проявляется в виде выщипывания перьев и чаще всего приходится на период оперяемости спины и хвоста в возрасте 4-5 недель и крыльев в 6-7 недель. Выщипывание перьев можно предотвратить строгим соблюдением норм кормления, особенно аминокислотного питания, а также нормальными условиями содержания. Для предотвращения каннибализма за рубежом широко практикуется дебикирование. Оно заключается в том, что у утят в 3-недельном возрасте ножницами или специальным электроустройством обрезают 2/3 темной части верхнего клюва или делают в нем V-образный вырез.

Целесообразно за день до дебикирования ввести в рацион витамин К. Один человек за 1 ч может дебикировать 100 утят.

При постоянном наличии корма (сухих комбикормов) в кормушках фронт кормления для утят до 4-недельного возраста должен составлять 1,5 см, а затем 2 см при высоте борта кормушки соответственно 50 и 100-150 мм. Поить пекинских утят рекомендуется из желобковых непроточных поилок при следующих параметрах:

Возраст, дней	1—20	Старше 20
Фронт поения, см на голову	1,2	1,5
Высота поилки, мм	100	250
Уровень воды в поилке, мм	10	20

Еще недавно считали, что в поилках постоянно следует иметь воду на уровне, достаточном для прополаскивания носовых отверстий клюва от налипшего корма. Это оказалось неверным. Было установлено, что при снижении уровня воды в поилках резко сокращается площадь смачивания клюва и практически почти полностью исключается

возможность залипания носовых отверстий сухим кормом. Переход на непроточные поилки с низким уровнем воды в них дает возможность сократить потери корма в поилку и уменьшить расход воды.

Для очистки утятами поилок от остатков корма рекомендуется однократно в течение дня отключать подачу воды с постепенным сокращением периода отключения с 90-120 мин в первую и до 15-30 мин в заключительную неделю выращивания. Моют поилки не реже одного раза в день.

Для мускусных утят рекомендуется в начале выращивания использовать вакуумные поилки из расчета 1 поилка на 50 голов, а затем - желобковые поилки с фронтом поения 0,8 см на голову. Вакуумные поилки устанавливают на расстоянии 7-8 м от брудера.

Пекинским утятам в возрасте 1-8 недель в оптимальных условиях температуры воздуха требуется на поение 1,1 л воды на голову в сутки, 4 л воды на каждый килограмм потребленного корма. Мускусные утята затрачивают за 10 недель выращивания около 30 л воды на голову. В первую неделю жизни мускусные утята затрачивают в день 0,1 л воды на голову, во вторую - 0,15, в третью - 0,25, четвертую - 0,32, пятую и последующие недели до убоя - 0,45 л.

108. Ориентировочные показатели живой массы пекинских утят, г

Кроссы	Возраст утят, недель						
	1	2	3	4	5	6	7
Медео	170	515	1070	1700	2250	2800	3100
Темп	250	620	1100	1600	2150	2700	3000

Утята очень остро реагируют на недостаток воды. Лишение воды на одни сутки снижает интенсивность роста, на восстановление которой требуется около 10 дней. Более продолжительное отсутствие воды вызывает у утят нефрит.

При выращивании утят на мясо периодически контролируют их рост. Для этого один раз в неделю взвешивают контрольную группу - не менее 50 голов от партии. Ориентироваться при этом можно по примерным показателям живой массы, приведенным в табл. 108 и 109.

Пекинских утят принято выращивать без разделения по полу. Мускусных утят из-за большого полового диморфизма и разного убойного возраста селезней и уток целесообразно выращивать на мясо отдельно по полу.

В мясном утководстве наиболее традиционен способ выращивания утят на глубокой подстилке, для реализации которого наша промышленность выпускает оборудование КМУ-10 и КМУ-15 для использования соответственно в птичниках размером 12х96 и 18х96 м. В 12-метровом птичнике размещают 9,5 тыс. голов утят, а в 18-метровом - 14 тыс. Технологические параметры регламентированы ОСТ 46.138-83 «Производство мяса уток. Технологический процесс выращивания утят-бройлеров на подстилке. Основные параметры».

Подстилку настилают слоем не менее 15 см.

109. Ориентировочные показатели живой массы мускусных утят, г

Популяции	Возраст утят, недель							
	суточные	2	7	8	9	10	11	12
Белая популяция:								
селезни	48	300	1750	2100	2350	2650	2900	3000
утки	46	250	1300	1550	1650	1800	1850	1900
Черная популяция:								
селезни	47	250	1550	1700	2100	2300	2550	2700
утки	45	200	1150	1300	1400	1550	1600	1650

При выращивании на глубокой подстилке в первые 2-3 недели птичник разделяют продольным служебным проходом шириной 0,8-1 м на две равные части, которые

разгораживают на секции вместимостью не более 300 голов пекинских или 250-300 мускусных утят. При брудерном обогреве каждую секцию оснащают одним электробрудером. В первые дни площадь вокруг брудеров ограничивают ширмами таким образом, чтобы не было углов, в которых могут скучиваться и гибнуть от асфиксии утята. В 5-6-недельном возрасте ограждение демонтируют и убирают.

Подстилку поддерживают в сухом состоянии. Мокрая подстилка может вызвать подпревание оперения и ухудшение качества тушек. В первые 3-4 дня лучше не использовать мелкие опилки в качестве подстилки, потому что утята могут их склеивать, что приводит к заболеванию органов пищеварения.

После 2-3-недельного возраста утят на глубокой подстилке выращивают группами - по 120-150 голов. При этом желательно, чтобы использовалось оборудование, конструктивно аналогичное тому, что применялось в первые 2-3 недели. Аналогичность оборудования и одинаковое его размещение позволяют утятам быстро ориентироваться в обстановке и находить корм и воду сразу же после пересадки.

Утят на глубокой подстилке рекомендуется выращивать со следующей плотностью посадки, голов/м²:

Возраст, недель	Пекинские	Мускусные селезни	утки
До 3	16	18	22
Старше 3	8	6	8

Если утят выращивают без повозрастных пересадок, то суточный молодняк размещают или в части птичника с плотностью посадки 18-20 голов/м² с последующим расселением или сразу по всей площади птичника с конечной площадью посадки. Первый способ дает возможность уменьшить количество брудеров и сократить энергозатраты в результате ограничения объемов обогреваемого воздуха.

После каждой партии подстилку заменяют полностью.

Все большее распространение получает выращивание утят на сетчатых полах, которое позволяет исключить затраты на приобретение подстилочного материала, его транспортировку, удаление из птичника и утилизацию. При выращивании на сетчатых полах можно использовать типовое оборудование, предназначенное для выращивания утят на глубокой подстилке. При этом оно дополнительно комплектуется средствами для регулярной уборки помета.

Для выращивания утят до 2-3-недельного возраста птичник оборудуют сетчатыми полами с размером ячеек 12х12 мм. После 2-3-недельного возраста можно применять сетчатый пол с размером ячеек 20х20, 20х30 и 30х30 мм. Если сетку с такой ячейкой используют для утят с суточного возраста, то до посадки суточных утят целесообразно сетчатый пол застилать бумагой. Для выращивания утят с суточного возраста до сдачи на убой годится сетка с размером ячеек 12х50 мм. В некоторых странах для выращивания утят на мясо используют металлическую сетку с размером ячеек 19х19 мм, на которую в первые дни настилают пластмассовую плетеную сетку с диаметром кольца 12-14 мм.

Французские утководы для мускусных утят используют сетку с размером ячеек 25х13 мм, изготовленную из проволоки диаметром 2 мм или пластмассовую плетеную сетку с диаметром кольца 10 мм.

Металлическая сетка должна быть без заусениц, чтобы утята не травмировали ноги. Опыт наших хозяйств показывает, что надежные эксплуатационные результаты обеспечивает сетка, изготовленная из поперечного прутка диаметром 5 мм, продольного - 3 мм. Под сетчатым полом иногда возникают сквозняки, предотвратить которые можно подачей теплого воздуха под сетку. Теплый воздух не только благотворно воздействует на утят, но и снижает влажность помета, облегчая его уборку скребковыми транспортерами. Такого же эффекта можно достичь, если поднять сетчатые полы выше уровня вытяжных вентиляторов.

Особенно склонны к простуде мускусные утята в первые 2-3 недели жизни. Поэтому рекомендуется при их выращивании покрывать сетчатый пол под брудером

полиэтиленовой пленкой, чтобы изолировать утят от пометного пространства, или не поднимать сетку более чем на 20 см над полом, чтобы избежать сквозняков. Пленку снимают, когда отключают брудер.

Пекинских утят на сетчатых полах выращивают с плотностью посадки 18-20 голов/м² в первые 3 недели и в последующий период - 9-10. Плотность посадки мускусных утят для селезней равна 10 и для уток - 12 голов/м².

Для выращивания утят на сетчатых полах серийно выпускается оборудование ОБУ-18, разработанное ГСКБ «Пятигорксельмаш» с участием ВНИТИПа. Комплект обеспечивает увеличение выхода мяса с единицы площади на 35%, по сравнению с выращиванием на глубокой подстилке. В первые две недели молодняк можно выращивать на одной трети птичника с плотностью посадки 38 голов/м², затем его распускают по всему птичнику.

При выращивании мускусных утят за рубежом используют и планчатые полы. Для сооружения таких полов планки шириной 20-25 мм и толщиной 50 мм прибивают на расстоянии 15-25 мм друг от друга. Планки сколачивают в виде отдельных съемных щитов и устанавливают на высоте 0,4 м над полом. При этом плотность посадки и другие технологические параметры такие же, как и при выращивании на сетчатых полах.

Использование сетчатых и планчатых полов позволяет значительно интенсифицировать производственные процессы. Однако максимальная интенсификация может быть достигнута при использовании многоярусных клеточных батарей. У нас в стране накоплен богатый опыт использования в утководстве таких батарей, первые эксперименты по разработке которых были начаты еще в 30-е годы.

В утководческих хозяйствах для выращивания утят на мясо пока используют переоборудованные клеточные батареи, предназначенные для выращивания и содержания кур. При этом чаще всего утят выращивают или без пересадки с суточного возраста до убоя, или только в первые 2-3 недели с последующей пересадкой на глубокую подстилку, сетчатые полы и в летние лагеря. Успешное использование многоярусных клеточных батарей свидетельствует о том, что такой способ выращивания утят на мясо вполне эффективен. Однако до серийного производства специальных батарей вряд ли можно рекомендовать его для широкого использования. Переоборудование батарей непосредственно в хозяйствах не только дорого, но и нерационально.

Имеются сведения, что в клеточных батареях можно успешно выращивать и мускусных утят. При выращивании в трехъярусной батарее суточных утят сажают в клетки верхнего яруса, обогреваемого брудерами, а затем рассаживают с плотностью посадки 16 селезней или 20 уток на 1 м². Выращивание мускусных утят в трехъярусных клеточных батареях позволяет увеличить вместимость помещения почти в 2 раза, повысить сохранность молодняка до 98%. Живая масса самцов при выращивании в клеточных батареях достигает в убойном возрасте 3,5 кг, самок - 2,6 при затратах кормов 2,6 кг на 1 кг прироста массы.

В тех зонах страны, в которых природно-климатические условия позволяют выращивать утят в течение продолжительного периода года вне птичника, можно успешно сочетать промышленную круглогодичную технологию с выгульной для сезонного наращивания производства мяса. Сезоном для лагерного выращивания можно считать период года, когда температура воздуха не опускается ниже 15°C. Трудно ожидать успеха от лагерного выращивания в зонах с избыточным увлажнением и, наоборот, в жаркой засушливой зоне без водных выгулов.

Летние лагеря и откормочные площадки должны иметь твердое покрытие. Без него занимаемую птицей площадь надо периодически покрывать песком или другим дренирующим материалом, который удаляют вместе с пометом. Только в этом случае можно обеспечить надлежащие санитарные условия содержания птицы.

Нельзя размещать летние стационарные лагеря для выращивания утят на ограниченных площадках с покровом из дикорастущих или сеяных трав. Практика

показывает, что даже при плотности посадки одной головы на 1 м² через 2-3 недели травяной покров полностью уничтожается утятами, а к концу выращивания вся площадка чрезмерно загрязняется пометом, который очень сложно убирать. Перенесение лагеря на новую площадку, по расчетам ЦНИПТИМЭЖ, экономически нецелесообразно. Более эффективно использование стационарной откормочной площадки с максимально возможной механизацией производственных процессов.

Сезон использования откормочных площадок можно продлить, если устраивать их закрытыми, применяя для сооружения стен и крыши легкие и дешевые материалы. Иногда для этого используют пленочные покрытия или стандартные теплицы.

В специализированных хозяйствах лагерное выращивание позволяет резко наращивать производство утиного мяса в благоприятный период года. Особенно оно целесообразно на кооперативных началах, когда неспециализированные предприятия получают суточный или 2-3-недельный молодняк с птицефабрики или из птицесовхоза. Эффективна и кооперация неспециализированных хозяйств с ИПС, имеющих помещения для выращивания утят до 2-3-недельного возраста.

Для доращивания утят после 2-3-недельного возраста можно использовать естественные водоемы. Опыт рыбо-утиных хозяйств, например Литвы, а также зарубежных стран - Чехословакии, Вьетнама и др., свидетельствует о том, что утки при этом не только поручают дополнительные корма из водоема, но и способствуют повышению его рыбопродуктивности. Вьетнамским утководам, например, удается при совместном выращивании уток и рыбы (карпа, сазана, линя) экономить 30-40% кормов на производство утиного мяса.

Важно при этом не превысить рациональную плотность посадки на 1 га поверхности водоема, так как чрезмерная нагрузка на водоем может стать причиной гибели рыбы. Рациональной плотностью посадки можно считать 130-150 голов на 1 га водной поверхности. При такой нагрузке благодаря удобрительному действию утиного помета возрастает биомасса фитопланктона и зоопланктона.

Одним из наиболее трудоемких процессов при выращивании утят на мясо продолжает оставаться отлов и погрузка птицы по завершении откорма. Целесообразно перегонять уток к торцу здания, а оттуда по наклонному трапу или транспортеру в транспортное средство. Если углубить торцевой тамбур птичника таким образом, чтобы настил кузова машины был вровень с полом птичника, то погрузку утят можно вести и без наклонного транспортера. Отлавливаемых утят берут за шею.

При отлове или перегоне, погрузке и транспортировке утята нередко травмируют друг друга, оставляя глубокие ссадины и царапины на теле, особенно на малооперенной крестцово-поясничной части. Эти ссадины в процессе обработки тушки не устраняются, что ухудшает товарный вид готовой продукции. Царапины бывают не столь значительны, если у суточных утят прижечь когти на ногах.

На короткие расстояния утят можно перевозить в кузове автомашины, а на дальние - только в транспортной таре. Плотность посадки утят в транспортную тару не должна быть более 25 голов/м². При транспортировании утят в клетках, а не в ящиках, отход птицы ниже. Примерные размеры клеток: высота - 35 см, длина - 90 и ширина - 60 см. Следует избегать транспортировки утят на дальние расстояния в жару. При перевозке в морозную погоду клетки должны быть защищены от ветра.

2.12 Лабораторная работа № 12 (2 часа).

Тема: «Кормление гусят»

2.12.1 Задание для работы:

1. Кормление гусят

2.12.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Кормление гусят

Кормление гусят следует проводить с учетом породы, возраста и направления продуктивности. Первые 9–10 недель они отличаются интенсивным ростом, для обеспечения которого требуются высокопитательные рационы. Применяют как сухой тип кормления – полнорационными кормосмесями, так и комбинированный, когда используют не только дробленое зерно, но и зеленые, сочные корма и другие компоненты.

Начинать кормить гусят следует сразу же после перевода их из инкубатория в цех выращивания. Первые три дня они получают смесь, состоящую из дробленого отсеянного от оболочек зерна (лучше кукурузы) – 80 %, дробленого гороха – 5 %, травяной муки – 3 % и сухого молока – 2 %. На четвертый день гусят дают полнорационные комбикорма, соответствующие по питательности их возрасту. При комбинированном кормлении гусята получают рассыпчатые мешанки, в состав которых входит зерно мелкого помола, яйцо, сваренное вкрутую, без скорлупы. С 10-дневного возраста в состав кормосмесей вводят протеиновые корма животного происхождения (рыбную, мясо-костную муку, дрожжи кормовые, шрот), свежую зелень, морковь, минеральные корма. Зеленые и сочные корма рекомендуется скармливать из отдельных кормушек или в смеси с мучнистыми. При интенсивном выращивании гусят на мясо им скармливают полнорационные комбикорма до 6–8 раз в сутки в первую неделю жизни, а затем переводят на 3–4-разовое кормление. Для уменьшения потерь корма и исключения возможности выбора молодняком из него крупных частиц комбикорм необходимо использовать в гранулированном виде: до 20-дневного возраста – гранулы диаметром 2–3,5 мм; после 20 дней и старше – 4–8 мм.

Гусята негативно реагируют на смену комбикорма, поэтому переводить их с одного на другой рацион следует постепенно. Для хорошего роста молодняка необходимо наличие в комбикорме кормов животного происхождения. Так, в рационе гусят в возрасте до 3 недель должно содержаться 16 % животного протеина, в 4–9 недель – 11 % от общего количества его в рационе. В настоящее время, благодаря улучшению балансирования комбикормов по аминокислотам за счет синтетических препаратов есть возможность снижать содержание животных кормов и даже исключать их из комбикормов молодняка второго возраста (4–9 недель). Замену кормов животного происхождения следует проводить эквивалентным по протеину количеством тостированного шрота при обязательном обогащении кормосмесей лизином и метионином. Для хорошей пигментации тушек гусят в последние 2 недели выращивания рекомендуется использовать зерно желтой кукурузы (до 40 %) и высококачественную травяную муку. С суточного возраста и до конца выращивания (9 недель) гусят следует кормить вволю: в первую неделю с лотковых кормушек 6–8 раз в сутки, до 3-недельного возраста – из желобковых кормушек, которые во избежание потерь корма следует заполнять на 3/4 по высоте, а с 3-недельного возраста гусят можно кормить из бункерных кормушек.

Среднесуточное потребление комбикорма гусятами на 1 голову в сутки составляет примерно, г: в возрасте 1 недели – 35; 2 недель – 90; 3 недель – 110; 4 недель – 220; 5 недель – 270; 6 недель – 280; 7 недель – 329; и 8–9 недель – 338 г. В хозяйствах, не располагающих полнорационными комбикормами, гусят можно выращивать, применяя комбинированный способ кормления, руководствуясь нормами, приведенными в табл.2. При этом в первые дни гусят скармливают рассыпные мешанки из дробленого зерна (без пленок), измельченных круто сваренных яиц, творога. С 5–6 дня вводят белковые корма – рыбную и мясо-костную муку, дрожжи кормовые, шроты, горох, а также свежую траву люцерны, клевера, морковь, травяную муку и минеральные корма. Зеленые и сочные корма можно скармливать отдельно или в смеси с зерномучнистыми кормами или комбикормами. Степень измельчения зеленых и сочных кормов для гусят первого возраста (1–20 дней) – 2 см, для старшего возраста (21–60 дней) – 5 см.

При комбинированном типе кормления можно эффективно выращивать молодняк, обеспечивая гусят необходимым количеством питательных веществ.

Для кормления гусят разработаны рецепты полнорационных комбикормов.

Рецепты полнорационных комбикормов для гусят, %

Компонент	Возраст, недель		
	1-3	4-9	10-34
	ПК-30	ПК-31	ПК-32
Кукуруза	32	-	-
Пшеница	37.8	41	12
Ячмень	-	25	41
Овес	-	-	4.3
Отруби пшеничные	-	-	9
Шрот подсолнечниковый	14	5.5	3
Дрожжи кормовые	3	5	5
Мука рыбная	3	4	1
Мука мясо-костная	1	2	1
Мука травяная	5	10	15
Мел, ракушка, известняк, кальций, фосфаты кормовые	2.5	2	3
Мука костная	0.5	0.5	0.5
Соль поваренная	0.2	0.5	0.5
Жир кормовой	3.5	3.5	3.5
Премикс витаминно-минеральный	1	1	1
в т. ч.: лизина монохлоргидрата	0.05	0.072	0.012
метионина	0.11	0.277	0.193
В 100 г комбикорма содержится, %:			
обменной энергии, МДж	1.18	1.17	1.09
сырого протеина	20.3	18	16
сырого жира	2.6	6.5	3.4
сырой клетчатки	5.5	5	8
кальция	1.6	1.6	2
фосфора	0.8	0.8	0.8
натрия	0.37	0.4	0.4
лизина	1.01	0.99	0.66
метионина + цистина	0.78	0.71	0.55

Контролировать качество кормления молодняка следует по живой массе и среднесуточному потреблению кормов.

2.13 Лабораторная работа № 13 (2 часа).

Тема: «Определение содержания в яйцах витамина А и каротиноидов»

2.13.1 Задание для работы:

1. Определение содержания в яйцах витамина А и каротиноидов

2.13.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Определение содержания в яйцах витамина А и каротиноидов

Витамин А и каротиноиды в желтке количественно измеряют после омыления навески желтка раствором едкого кали, этилового спирта и пирогаллола. При определении каротиноидов колориметрируют эфирную вытяжку этих веществ, а при определении витамина А эфир отгоняют, полученные кристаллы витамина растворяют в хлороформе, добавляют хлороформенный раствор треххлористой сурьмы с уксусным ангидридом и полученное синее окрашивание быстро колориметрируют.

При вычислении содержания каротиноидов и витамина А необходимо иметь калибровочные кривые, построенные для фотоэлектроколориметра, на котором проводят измерение: оптической плотности рабочих растворов.

2.14 Лабораторная работа № 14 (2 часа).

Тема: «Определение толщины скорлупы и плотности яиц»

2.14.1 Задание для работы:

1. Определение толщины скорлупы и плотности яиц

2.14.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Определение толщины скорлупы и плотности яиц

Плотность яйца измеряют с помощью солевых растворов раз личной концентрации, о которой судят по показаниям ареометра. Если яйцо, погруженное в один из растворов, находится во взвешен ном состоянии (не тонет и не всплывает), то его плотность соответствует таковой данного раствора.

Плотность определяют и другим методом -- двукратным взвешиванием яйца (или всей пробы яиц) сначала обычным способом, а затем в дистиллированной воде при температуре 20°. Разность между величинами этих взвешиваний равна объему яйца (см³), а масса (в воздухе), деленная на объём, дает плотность яйца (г/см³).

Плотность яйца косвенно отражает толщину скорлупы.

При определении плотности яиц требуется тщательность выполнения операции (устранение пузырьков воздуха на скорлупе, точность взвешивания, поддержание одинаковой концентрации раствора, температуры и т. п.), Целесообразно сравнивать показатели плотности яиц, полученных от одновозрастных. несушек..

Прочность скорлупы -- важнейший показатель товарной ценности яйца. Прочность проверяют с помощью различных устройств, регистрирующих максимальное давление на скорлупу в момент ее разрушения. Скорлупу либо раздавливают до появления трещины, либо прокалывают иглой с тупым (плоским) концом диаметром 0,4 мм. Существует метод измерения прочности скорлупы методом прокола, но при ограниченном вводе иглы в скорлупу (всего на 80-100 мкм). При этом полностью сохраняют пищевые и инкубационные качества яиц.

Показатель плотности фракций белка измеряют в градусах на специальном крутильном маятнике по величине угла затухания его первого колебания. Чем плотнее консистенция белка, тем больший угол затухания. В зависимости от плотности белка величина угла колеблется от 8 до 35°.

Толщина скорлупы -- важный показатель товарных качеств яиц и уровня минерально-витаминного питания несушек. Ее измеряют с помощью микрометра с закругленным измерительным стержнем или индикатора часового типа, укрепленного над измерительным столиком, с точностью до 0,1 мм. Измерения проводят, отделяя подскорлупную пленку, на трех участках скорлупы -- на «экваторе», тупом и остром полюсах с последующим усреднением результата.

2.15 Лабораторная работа № 15 (2 часа).

Тема: «Учитываемые показатели и методы их изучения»

2.15.1 Задание для работы:

1. Учитываемые показатели и методы их изучения

2.15.2 Краткое описание проводимого занятия:

При проведении опытов на птице необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Выбор метода. Опыты на взрослой птице обычно проводят методом групп.
2. Формирование групп. Эксперименты необходимо проводить на отселекционированной здоровой птице известного происхождения (порода, кросс, линия).

Птицы в группе подбираются по принципу аналогов (происхождение, возраст, пол, масса, продуктивность и т.д.). Расхождения между группами по массе и продуктивности не должны превышать 3 %.

3. Величина групп. При проведении опытов на взрослой птице (с параллельными группами и с повторностью) в каждой группе должно быть не менее 50-60 голов, В опытах на молодняке в каждой из параллельных групп должно быть не менее 80-100 голов.

При производственной проверке результатов исследований, которая проводится без параллельных групп, в группах должно быть следующее минимальное количество голов птицы; взрослых кур и уток - 500, взрослых индеек и гусей - 200, молодняка кур, уток и бройлеров - 1000, молодняка индюшат и гусят - 500.

4. Продолжительность экспериментов определяется задачей исследований. Для кур-несушек - не менее шести месяцев от начала яйцекладки; для индеек, уток и гусей - в течение полного цикла яйцекладки; для бройлеров - 49-56 дней; для утят-бройлеров - 49-50; гусят- бройлеров * 60; индюшат - 120 дней. На ремонтном молодняке: кур яичных и мясных линий - до 150-180 дней, уток- 196, гусей- 150-180 и индеек- 180 дней.

5 Условия проведения опытов. Учитывается тип помещения, метод содержания (клеточный, напольный), характеристика подстилочного материала, плотность посадки, температура, влажность, освещенность помещения (в люксах), продолжительность светового дня. Кормление птицы должно соответствовать установленным нормам для каждой половозрастной группы.

6- Периода* применения рациона» (в днях): для племенных цыплят яичных линий - 1-30,31-90,91-150; для мясных линий - до 91-180; для бройлеров - 1-28, 29-56, для утят-1-20, 21-50 (племенных - 51-180); для гусят- 1-20, 21-60 (племенных - 61-210); для индюшат - 1-30, 31-60, 61-90, 91-120 (племенных -121-180).

7. Обязательные зоотехнические показатели: Жизнеспособность (сохранение). При оценке жизнеспособности учитывается падеж и вынужденная выбраковка птицы, В случае падежа указывают его причину. В опытах по кормлению не рекомендуется выбраковывать птицу. В экспериментах на молодняке сохранение поголовья (с учетом выбраковки) до 150-дневного возраста в группах положительного контроля для всех видов птицы должно быть не ниже 90 %, а индюшат -не ниже 85 %.

интенсивность яйцекладки. В экспериментах на курах яичных линий интенсивность яйцекладки за весь период опыта в положительных группах должна быть не ниже 60 %, для гибридов - не ниже 65 %, для мясных пород кур - не ниже 50 %. Кроме этого, учитывается количество снесенных яиц на среднефуражную и первоначальную несушку.

Инкубационные показатели яиц. Для их определения проводится не менее двух-трех закладок на инкубацию от каждой опытной группы по 100-200 яиц и бо лее. Учитываются следующие показатели: в микрограм- мах - содержание витаминов А, В , каратиноидов; а процентах - оплодотворенность, кровяное кольцо, за мершие, задохлики; вывод здорового молодняка от числа заложенных и оплодотворенных; процент слабых цыплят В положительных группах должны быть получены следующие минимальные показатели; оплодотворенность яиц для кур личных линий - не менее 97 %, для мясных линий не менее- 95 для яиц индеек, уток, гусей - не ниже 93 %; выводимость из числа оплодотворенных яиц для кур яичных линий - не менее 90 %, мясных линий - не менее 86 %, выводимость от числа заложенных и проинкубированных яиц для кур яичных линий - 85 %, мясных линий - 80 %. Учитывается также количество яиц, годных к инкубации (в %).

Масса молодняка положительных групп должна быть не менее; 56-дневных бройлеров - 1-3 кг, 40-дневных утят - 2,2 кг,60- дневных гусят - 3,9 кг.

Химический анализ комбикормов проводится в начале исследования, а в дальнейшем - при изменении исходного сырья. Они должны соответствовать требованиям детализированных норм.

Учет расхода корма. Потребление кормов по группам учитывают ежедневно и за весь период опыта. Рассчитывается расход на 1 кг прироста, 1 кг яичной массы и на 10 штук яиц сухих кормов (в килограммах), сырого протеина (в граммах) и обменной энергии, выраженной в энергетических единицах. Затраты корма на 10 штук яиц и на 1 кг яичной массы учитываются в конце месяца в течение всего периода яйцекладки, а на 1 кг прироста - в конце опытного периода. Расход кормов положительного контроля не должен превышать; на 10 шт. яиц кур яичных пород и линий - 1,9 кг, на 1 кг привеса бройлеров - 2,6 кг, индюшат - 3,8 кг и гусят - 3,2 кг. Количество ежедневно расходуемого корма и наличие поголовья над опытной птицей заносят в журнал учета кормов и движения поголовья (табл. 14).

Таблица 14 Примерная форма журнала ежедневного движения поголовья и учета кормов

Показателя	Дата							
Группа								
Средняя живая масса птицы								
В начале опыта								
В конце опыта								
Поголовье								
Возраст, нед.								
Пало, голов								
Реализовано на мясо:								
Голов								
кг								
Расход комбикормов, кг								
Суточное потребление кормов, г/гол.								

Результаты аналитической разделки тушек необходимо оформить протоколом (отмечают массу крови, пера, железистого желудка, поджелудочной железы и кишечника); масса потрошенной тушки (без головы, отделенной по второй шейный позвонок, без пера, крыльев, желудочно-кишечного тракта, без ног по предплюсневый сустав, со всеми внутренними съедобными органами); массу съедобных частей (мышцы, печень, сердце, мышечный желудок, почки, легкие, подкожный и внутренний жир, кожа); массу костяка и массу несъедобных частей (голова, ноги, кишечник, крылья, поджелудочная железа, яйцевод, яичники, семенники и др.).

8. Сроки взвешивания. Взвешивание взрослой птицы проводится индивидуально в начале и конце эксперимента.

Взвешивание всего поголовья молодняка проводится индивидуально в суточном возрасте и при возможном учете в следующие сроки (в днях):

Племенных цыплят - 30, 90 и 150.

Бройлеров - 28 к 56.

Утят - 20 и 50 (племенных - 180>-

Гусят - 20 и 60 (племенных - 210).

Индюшат- 30,60, 90 и 120 (племенных- 180).

СРЕДНЯЯ МАССА 1 головы исчисляется, исходя из средней МАССЫ, по курочкам и петушкам отдельно.

9. Средняя масса яиц кур в опытных группах учитывается ежемесячно в течение 5 дней подряд в конце каждого месяца.

10. Анатомическая разделка тушек. Для убоя из каждой группы отбираются не менее 6 годов (3 петушка и 3 курочки). Масса- и упитанность отобранной птицы должны соответствовать средним показателям всей группы. Отклонение от средней массы по группе допустимо в пределах 3 %.

При разделке тушек учитываются следующие показатели: предубойная масса; масса непотрошенной тушки (без крови, пера, пуха); масса полупотрошенной тушки (без Дата проведенного убоя.

Вид птицы

Порода

Номер.

	Возраст		
№ п/п	Показатели	Масса, г	% от предубойной массы
1	Предубойная масса		
2	Масса непотрошенной тушки		
3	Кровь		
4.	Перо		
5	Масса полупотрошенной тушки		
6	Масса потрошенной тушки		
7	Масса съедобных частей:		
	в том числе:		
	печень:		—
	сердце.		
	мышечный ; желудок		
	"почки		
	легкие. •		
8	Кости		
*-	Внутренний жир		

11. Качество мяса птицы оценивается физико- химическими и органолептическими методами. Оценка вкусовых качеств мяса и бульона проводится по существующим методикам по пятибалльной системе. Для этого отбирается не менее 3 тушек от каждой подопытной группы и проводится дегустация. Определяют аромат и консистенцию, вкус бульона, его прозрачность и посторонние привкусы- Оценку мяса и бульона выражают раздельно в баллах и суммируют их оценку. Кроме того, проводят анализы по определению аминокислотного состава белков, содержанию жира и минеральных веществ в мышечной ткани.

12. Определение предубойной массы и сортности тушек мясного молодняка Взвешивание молодняка перед убоем проводится утром после 6-часового пребывания без корма. Сортность тушек определяется в соответствии с существующими стандартами.

13. Экономическая эффективность применяемых в эксперименте рационов определяется по стоимости кормов и добавок (по государственным ценам), затраченных на 1 кг прироста, 10 штук яиц и на 1 кг яичной массы (по методике ВНИТИП).

14. Постановка птицы на опыт и окончание опыта оформляется соответствующим актом.

15. Качество яиц. Массу яиц определяют путем индивидуального взвешивания их в течение* пяти дней подряд в конце каждого месяца яйцекладки. Кроме того изучают морфологический и химический состав яиц.

16» Переваримость питательных веществ рациона и баланс азота проводят в зависимости от цели эксперимента на 3-4-х головах из каждой группы.

17. Биохимические показатели. В период эксперимента иногда изучают морфологические и биохимические показатели крови, содержание каротина и витамина А в крови, печени и яйцах. Определяют минеральный состав органов и тканей.

18. Основные результаты опыта должны быть подвергнуты биометрической обработке.