

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Нормы кормления и рационы сельскохозяйственной птицы

Направление подготовки: 36.04.02 «Зоотехния»

Профиль подготовки: «Технология производства и переработки продукции
птицеводства»

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций

- 1.1. Лекция №1** Оценка питательности кормов по сумме переваримых питательных веществ
- 1.2. Лекция №2** Оценка энергетической питательности кормов в овсяной кормовой единице
- 1.3. Лекция №3** Концентрированные корма
- 1.4. Лекция №4** Остатки технических производств
- 1.5. Лекция №5** Определение мышьяка. Определение кадмия. Определение ртути. Определение свинца
- 1.6. Лекция №6** Определение нитратов и нитритов ионометрическим способом
- 1.7. Лекция №7,8** Система нормированного кормления
- 1.8. Лекция №9** Кормление кур родительского стада
- 1.9. Лекция №10** Кормление кур промышленного стада
- 1.10. Лекция №11,12** Кормление молодняка кур
- 1.11. Лекция №13** Способы контроля за качеством кормления птицы
- 1.12. Лекция №14** 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** Комплексная оценка питательности кормов и рационов
- 2.4. Лабораторная работа № ЛР-4** Сочные и витаминные корма
- 2.5. Лабораторная работа № ЛР-5** Влажные мешанки
- 2.6. Лабораторная работа № ЛР-6** Комбинированные корма
- 2.7. Лабораторная работа № ЛР-7** Балансирующие добавки
- 2.8. Лабораторная работа № ЛР-8** Определение остаточных количеств пестицидов
- 2.9. Лабораторная работа № ЛР-9** Микробиологический анализ
- 2.10. Лабораторная работа № ЛР-10** Определение металломагнитной примеси
- 2.11. Лабораторная работа № ЛР-11** Радиационная экспертиза
- 2.12. Лабораторная работа № ЛР-12** Нормирование протеина и аминокислот
- 2.13. Лабораторная работа № ЛР-13** Нормирование минеральных веществ
- 2.14. Лабораторная работа № ЛР-14** Нормирование витаминов
- 2.15. Лабораторная работа № ЛР-15** Нормирование биологически активных веществ
- 2.16. Лабораторная работа № ЛР-16** Кормление уток и гусей
- 2.17. Лабораторная работа № ЛР-17** Кормление цесарок
- 2.18. Лабораторная работа № ЛР-18** Кормление индеек
- 2.19. Лабораторная работа № ЛР-19** Кормление перепелов
- 2.20. Лабораторная работа № ЛР-20** Кормление утят
- 2.21. Лабораторная работа № ЛР-21** Кормление гусят
- 2.22. Лабораторная работа № ЛР-22** Кормление индюшат
- 2.23. Лабораторная работа № ЛР-23** Кормление цесарят
- 2.24. Лабораторная работа № ЛР-24** Определение содержания в яйцах витамина А и каротиноидов
- 2.25. Лабораторная работа № ЛР-25** Определение содержания витамина А в печени
- 2.26. Лабораторная работа № ЛР-26** Определение толщины скорлупы и плотности яиц
- 2.27. Лабораторная работа № ЛР-27,28** Учитываемые показатели и методы их изучения

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1 (4 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: «Оценка энергетической питательности кормов в овсяной кормовой единице»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Оценка энергетической питательности кормов в овсяной кормовой единице

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Оценка энергетической питательности кормов в овсяной кормовой единице

Способы оценки питательности кормов постоянно совершенствуются по мере накопления знаний об их составе, о физиологии питания животных. Впервые оценка питательности кормов в сравнительных единицах предложена немецким исследователем А. Теером в 1809 году. Он выразил годовую потребность в кормах коров в пересчете на сено: 1 кг картофеля, по мнению Теера, был эквивалентен 0,5 кг сена, 1 кг овса - 2 кг сена или 10 кг кормовой свеклы. Всего на голову крупного рогатого скота требовалось 2500 кг условного сена. Позже учениками Теера введено понятие «сенной эквивалент». В середине 19 века немецкие ученые Либих и Вольф предложили оценивать питательность кормов по валовому содержанию в них сырых питательных веществ.

Затем Вольф опубликовал таблицы питательности кормов, где указывалось содержание в них не сырых, а переваримых питательных веществ. Оценка питательности по переваримым веществам была заимствована и другими странами, включая Россию.

Первый научно-обоснованный способ оценки питательности кормов по продуктивному действию в крахмальных эквивалентах предложил немецкий ученый Оскар Кельнер в 1907 году. Крахмальные эквиваленты лежат в основе и овсяной кормовой единицы, которая применяется в нашей стране.

В балансовых опытах на волах Кельнер изучал отложение белка и жира (жироотложение) от чистых переваримых питательных веществ, то есть, определял продуктивное действие протеина, жиров и углеводов. В качестве протеина он скармливал пшеничную клейковину, в качестве углеводов - крахмал, сахар, целлюлозу; жиров - эмульсию масла земляного ореха (арахиса). Вначале изучалось жироотложение основного рациона, затем дополнительно скармливались чистые питательные вещества и по разности определялось жироотложение от этих веществ, то есть показатели их продуктивного действия.

Показатели продуктивного действия 1 г чистых питательных веществ

Переваримые питательные вещества	Количество жира и белка в пересчете на жир, отложенные в организме, г	
Протеин	0,235	
Жир грубых кормов	0,474	
Жир зерновых и продуктов их переработки	0,526	
Жир семян масличных и жмыхов	0,598	
Крахмал и клетчатка	0,248	

Позже показатели продуктивного действия названы константами Кельнера. Значит, если известно, сколько в корме содержится переваримых питательных веществ и показатели их продуктивного действия, можно определить жиросотложение, то есть питательность любого корма.

Например, продуктивное действие 1 кг овса составит:

Расчет продуктивного действия 1 кг овса

Переваримое вещество	Содержание в 1 кг, г	Константы Кельнера	Жиросотложение, г
Протеин	80	x 0,235	= 18,8
Жир	40	x 0,526	= 21
Клетчатка	30	x 0,248	= 7,4
БЭВ	450	x 0,248	= 111,6
Сумма			158,8

Значит, при скармливании 1 кг овса должно отложиться 158,8 г жира и белка в пересчете на жир - это расчетное жиросотложение. А если скормить 1 кг овса, отложится ли такое количество жира? То есть, совпадает ли фактическое жиросотложение с расчетным? Кельнер провел серию опытов, в которых определял фактическое жиросотложение кормов и сравнивал его с расчетным. Он изучил продуктивное действие 51 корма. Оказалось, что для зерен кукурузы, картофеля фактическое жиросотложение совпадало с расчетным. У других концентратов, корнеплодов фактическое жиросотложение было немного ниже. Для этих кормов Кельнер предложил коэффициент относительной ценности (или полноценности): отношение фактического жиросотложения к расчетному (К). В данном случае, К овса = $150 : 158,8 = 0,95$

Однако для грубых кормов разница между фактическим и расчетным жиросотложением была значительной: для сена - 37 %, а для соломы - 80 %. Низкое жиросотложение от этих кормов Кельнер объяснял высоким содержанием клетчатки, которая требует значительных затрат энергии при переваривании. Кельнер рассчитал, что каждые 100 г сырой клетчатки в грубых кормах снижают жиросотложение на 14,3 г.

За единицу питательности Кельнер предложил взять продуктивное действие 1 кг крахмала, оно равно 248 г жира. Значит, крахмальный эквивалент овса составит 0,6 248 г жира - 1

$$150 \text{ г жира} - x \quad x = 150 : 248 = 0,6$$

Следовательно, 0,6 кг крахмала и 1 кг овса дают одинаковое жиросотложение, равное 150 г. Итак, крахмальный эквивалент, это количество килограммов крахмала, равное (эквивалентное) по жиросотложению 1 кг корма.

Недостатки крахмальных эквивалентов базируются на ошибочном представлении о постоянстве продуктивного действия питательных веществ независимо от их состава, вида животных, направления продуктивности. Например, протеин в разных кормах неодинаков, в животных кормах его полноценность выше, чем в растительных. Разные виды животных по-разному переваривают одни и те же корма. Жвачные лучше переваривают грубые корма, чем моногастричные.

Оценка питательности по жируотложению мало подходит для лактирующих животных. Результаты, полученные на волах, Кельнер механически перенес на все виды животных. Оценка питательности кормов по методу Кельнера является довольно сложной.

Оценка питательности в овсяных кормовых единицах. В 1922-1923 годах вопрос об оценке питательности кормов в СССР рассматривала комиссия во главе с профессором Е.А. Богдановым. Основой для предлагаемой единицы питательности было решено взять крахмальные эквиваленты, так как они имели основательное научное обоснование. Но чтобы упростить понимание, ее несколько видоизменили, взяв за единицу питательную ценность не 1 кг крахмала, а 1 кг овса, поэтому и назвали ее овсяной. Официально овсяная кормовая единица была утверждена 24 декабря 1933 года. По продуктивному действию овсяная кормовая единица равна 150 г жира, отложенного в теле взрослого крупного рогатого скота при скармливании 1 кг овса сверх поддерживающего кормления. Питательность остальных кормов была пересчитана по соотношению с крахмальным эквивалентом, учитывая, что 1 овсяная кормовая единица равна 0,6 крахмального эквивалента. Например, в 1 кг сена 0,3 крахмального эквивалента, значит, питательность сена в овсяных кормовых единицах составит 0,5 (0,3:0,6). В 1 кг картофеля 0,18 крахмального эквивалента, овсяных кормовых единиц - 0,3 (0,18:0,6). Слово «овсяная», как правило, опускают и называют просто - кормовая единица, сокращенно к.ед.

В настоящее время оценка питательности кормов в кормовых единицах проводится на основе фактических данных их химического состава, то есть определяют в кормах содержание протеина, жира, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), которые умножают на коэффициенты переваримости этих веществ (КП) и получают переваримые питательные вещества (ППВ). Переваримые вещества умножают на показатели их продуктивного действия (константы Кельнера) и определяют ожидаемое жируотложение. Чтобы найти фактическое жируотложение, вычитают поправку на клетчатку или умножают на коэффициент полноценности. На 1 кг содержащейся в корме сырой клетчатки уменьшают жируотложение: в сене, соломе - на 0,143 кг, в мякине - на 0,072 кг, в зеленых, силосованных кормах при 12,0-14,0 % клетчатки - на 0,131 кг, при 10,0-11,9 - на 0,119; при 8-9,9 - на 0,107, при 6-7,9 - на 0,094, при 4-5,9 - на 0,082 кг.

Для концентрированных кормов и корнеклубнеплодов коэффициенты полноценности составляют, %:

Картофель - 100 Кукуруза - 100

Морковь - 87 Соя - 98

Свекла кормовая - 72 Отруби пшеничные - 79

Свекла сахарная - 76 Отруби ржаные - 76

Рожь, пшеница, овес - 95 Жмых подсолнечный - 95

Ячмень, горох, бобы - 97 Молоко - 100

Пример расчета питательности в кормовых единицах

1 кг клеверного сена

Вещество	В 1 кг сена, г	КП	ППВ, г	Константы Кельнера	Расчетное жируотложение, г	
Протеин	$101 \times 53:100 = 53,5 \times 0,235 = 12,6$					
Жир	$12 \times 57:100 = 6,8 \times 0,474 = 3,2$					
Клетчатка	$289 \times 48:100 = 138,7 \times 0,248 = 34,4$					
БЭВ	$387 \times 67:100 = 259,3 \times 0,248 = 64,3$					
Всего	114,5					

Жиropонижающее действие клетчатки: 41,3 г (100 г сырой клетчатки снижают жиpоотложения на 14,3 г, $289 \text{ г} - x$, $x = 14,3 \times 289:100$)

Фактическое жиpоотложение: 73,2 г (114,5-41,3)

Так как 1 к.ед. по жиpоотложению равна 150 г жиpа, то питательность 1кг сена составит 0,49 к.ед. (73,2:150).

Недостатки овсяных кормовых единиц те же, что и у крахмальных эквивалентов. Эта единица базируется на продуктивном действии переваримых питательных веществ. Но разные виды животных, во-первых, по-разному переваривают корма, во-вторых, по-разному используют переваримые вещества.

Жвачные, как уже отмечалось, лучше переваривают корма с большим содержанием клетчатки (грубые). Зато свиньи лучше переваривают корма, богатые крахмалом, сахаром (концентраты, картофель, сахарная свекла). По-разному эти виды животных и используют переваримые вещества: у жвачных с мочой и кишечными газами теряется около 18 % переваримых веществ, а у свиней - около 6 %. Эти различия овсяная кормовая единица не учитывает и питательность одного и того же корма в этих единицах одинакова для всех видов животных, что не соответствует действительности.

Оценка питательности кормов по обменной энергии. Учитывая недостатки овсяных кормовых единиц, на пленуме отделения животноводства Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук в 1963 году было предложено оценивать питательность кормов по обменной энергии - в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ). Чтобы понять сущность новой единицы питательности, рассмотрим схему баланса энергии у животных.

Обменная энергия равна разности между валовой энергией корма и энергией кала, мочи, кишечных газов. Она представляет собой часть энергии корма или рациона, которую животное использует для обеспечения своей жизнедеятельности (поддержания жизни) и образования продукции. Поэтому оценка по обменной энергии более объективно характеризует энергетическую питательность корма для животного, чем оценка в овсяных кормовых единицах по продуктивному действию (по чистой энергии). Ведь чистая энергия - это лишь часть энергии корма, затраченной на производство продукции. А животные расходуют доступную энергию не только на образование продукции, но и на поддержание жизни. За 1 энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) предложено 10000 кДж или 10 МДж обменной энергии.

Предложены индексы, в которых к обозначению ЭКЕ присоединяется буква, означающая вид животных: ЭКЕ крс - для крупного рогатого скота, ЭКЕ о - для овец, ЭКЕ с - для свиней, ЭКЕ л - для лошадей, ЭКЕ п - для птицы.

Содержание обменной энергии (ОЭ) в кормах и рационах определяют для каждого вида животных в балансовых (обменных) опытах по формулам:

$\text{ОЭ крс} = \text{Э валовая} - (\text{Э кала} + \text{Э мочи} + \text{Э газов})$ - для крупного рогатого скота

$\text{ОЭ с} = \text{Э валовая} - (\text{Э кала} + \text{Э мочи})$ - для свиней

$\text{ОЭ п} = \text{Э валовая} - \text{Э помета}$ - для птицы

Потери энергии с газами для жвачных животных и лошадей устанавливают в респираторных опытах или используют поправки на метан (в % от валовой энергии): для концентратов и корнеклубнеплодов - 5, для зеленых кормов и силоса - 10, для грубых кормов - 15.

Обменную энергию можно также определить расчетным методом по следующим формулам:

Для крупного рогатого скота

энергетический питательность кормовой рацион

$\text{ОЭ крс} = 17,46 \text{ пП} + 31,23 \text{ пЖ} + 13,65 \text{ пК} + 14,78 \text{ п БЭВ}$

Для овец

$\text{ОЭ о} = 17,71 \text{ пП} + 37,89 \text{ пЖ} + 13,44 \text{ пК} + 14,78 \text{ п БЭВ}$

Для лошадей

$\text{ОЭ л} = 19,46 \text{ пП} + 35,43 \text{ пЖ} + 15,95 \text{ пК} + 15,95 \text{ п БЭВ}$

Для свиней

$OЭ\ c = 20,85\ пП + 36,63\ пЖ + 14,27\ пК + 16,95\ п\ БЭВ$

Для птицы

$OЭ\ п = 17,84\ пП + 39,78\ пЖ + 17,71\ пК + 17,71\ п\ БЭВ,$

где $OЭ$ - обменная энергия в МДж, $пП$ - переваримый протеин, кг, $пЖ$ - переваримый жир, кг, $пК$ - переваримая клетчатка, кг, $п\ БЭВ$ - переваримые безазотистые экстрактивные вещества, кг. Цифры указывают, сколько обменной энергии содержится в 1 кг переваримого вещества для разных видов животных. Содержание обменной энергии в грубых кормах для жвачных животных выше, чем для моногастричных, а в концентрированных кормах - наоборот. При составлении кормовых балансов рекомендуют для упрощения расчетов питательность кормов выражать в ЭКЕ для крупного рогатого скота.

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Концентрированные корма»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Концентрированные корма

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Концентрированные корма

К этой группе кормов относят большое число видов кормов - зерно злаковых и бобовых культур, продукты их переработки на муку, крупу, масло растительное, травяная мука бобовых культур и крапивы. Корма отличаются высокой питательностью, низким содержанием влаги, отдельные виды кормов данной группы являются протеиновыми концентратами.

Зерно злаковых культур. Основными злаковыми культурами, зерно которых широко используется в кормлении животных, являются кукуруза, ячмень, пшеница, рис (в районах рисосеяния). Эти культуры являются также и продовольственными, поэтому помимо зерна скормливают большие объемы побочных продуктов, полученных при переработке зерна в муку и крупу.

Кукуруза. Зерно кукурузы - отличный корм для животных и птицы; содержит до 10% протеина (сумма водо- растворимых фракций - 25-30%), до 4% - жира и 2 - 5% - клетчатки. Хорошо поедается животными; дает самые высокие урожаи зерна - до 10т/га и большой объем листостебельчатой массы. Освоены и широко применяются интенсивные технологии выращивания кукурузы, в том числе совмещенные посевы с кормовой свеклой. А при выращивании на силос – с соей. Следует отметить низкий уровень ряда незаменимых аминокислот (лизина, триптофана, метионина и цистина), что приходится учитывать при составлении рационов для свиней и птицы. В настоящее время селекционерами выведены высоколизиновые сорта кукурузы - до 4,0 г/кг зерна. В состав комбикормов для крупного рогатого скота кукурузу можно включать до 55%, для птицы - до 30%. При откорме крупного рогатого скота широко применяют корнаж - измельченные початки кукурузы вместе со стержнем.

Ячмень - отличный наживочный корм; незаменимый корм при откорме свиней (до 70%). Содержит в среднем 11,6% сырого протеина (водо- растворимые фракции - 45-50%), 1,6% - жира; 3,8% - клетчатки. Достаточно холодоустойчивая высокоурожайная культура. В состав комбикормов для сельскохозяйственных животных включают до 30-40% ячменя; для птицы - 5-30%.

Пшеница (мягких сортов). Достаточно широко используемая в кормлении животных злаковая культура. Содержит до 15% сырого протеина (до 50% водорастворимых фракций). Наиболее эффективно использовать пшеницу после экструдирования. Включают в состав комбикормов - до 50%.

Овес - высококачественный зерновой корм для всех видов животных и птицы. В недозрелом (щуплом) овсе до 40% могут составлять пленки, что сильно снижает

питательную ценность. В зерне овса содержится достаточно много витамина В₄. Вводят в состав комбикормов и зерносмесей: для лошадей - до 60 %, взрослого крупного рогатого скота - до 30 %, телят - до 15%, свиней и птицы - до 20%.

Из других видов зерновых культур скармливают просо, сорго, тритикале, рапс.

Семена бобовых культур также используют в составе комбикормов, но в меньшей степени. Чаще других культур используют - горох посевной, сою, бобы кормовые, люпин; в меньшей мере - бараний горох (нут) и коровий горох (вигну). По сравнению с зерном злаковых содержат большее количество сырого протеина с высоким уровнем незаменимых аминокислот, выше уровень кальция. В семенах сои и люпина содержатся ряд антипитательных веществ, инактивирующихся при денатурации белка, поэтому при скармливании семян бобовых культур подготовка к скармливанию - обязательный элемент технологии.

Горох. Относится к группе протеиновых концентратов - содержание протеина- 18-24%, но сумма водо- растворимых фракций достигает 90%. В 1 кг гороха содержится 12,5 г лизина, 1,5 г - триптофана, 1,7 г - метионина и 2,0 г - цистина. Хорошо дополняет горох в составе комбикормов. В составе зерна гороха содержится ингибитор трипсина, поэтому обязательно проводить термическую обработку, что лучше всего достигается при экструдировании. Экструдат гороха можно вводить в комбикорма для жвачных - до 20%, для свиней- до 25%. Для свиней это особенно важно, так как экструдированный горох может быть полноценным заменителем кормов животного происхождения.

Соя. Важнейшая бобовая культура. В РФ основные посевы сои сосредоточены на Дальнем Востоке (Амурская область) и на Европейской части России - в Белгородской области. Дает стабильные высокие урожаи, освоены интенсивные технологии возделывания, имеет мощный прямостоячий стебель, что облегчает уборку бобов. Выращивают в качестве масличной культуры. Наряду с высоким уровнем сырого протеина (до 45%) и суммой водо- растворимых фракций - до 80%, содержание жира может достигать 20%. Аминокислотный состав – удовлетворительный; белок сои отличается повышенным содержанием лизина – до 5,3% и триптофана – до 1%. По содержанию незаменимых аминокислот белок сои сопоставим с морепродуктами. В составе зерна сои содержится ряд антипитательных веществ – до 6% (ингибиторы протеаз, сапонины, антивитамины), поэтому скармливание зерно в нативном виде не допускается - это наносит ощутимый вред животным. После термической обработки зерно сои с успехом используют в составе комбикормов для крупного рогатого скота - до 20% в виде полножирной сои. Чаще всего сою используют после удаления масла – в форме шротов, которые также подвергают термической обработке – тостированию.

Бобы кормовые. Ценная зернобобовая культура; может произрастать при дефиците тепла. Содержание протеина - до 33%, относительно много калия и фосфора. Зерно обладает вяжущими свойствами, поэтому хорошо сочетается с отрубями. В составе всех видов зерна фосфора в 2 и более раза больше, чем кальция (табл.).

Табл. 10. Химический состав и питательность зерновых злаковых и зернобобовых культур (по А.П. Калашникову и др., 2003)

Показатель	ячмень	рапс	сорго	пшеница	овес	просо	соя	горох	бобы
ЭКЕ	1,18	1,12	1,08	1,08	0,92	0,91	1,47	1,11	1,08
Сухое вещество, г	890	920	850	850	850	850	870	850	850
Сырой протеин, г	154	405	110	133	108	108	319	218	261
Сырой жир, г	15	11	28	20	40	32	47	19	15
Сырая клетчатка, г	30,0	93,0	34,0	17,0	97,0	92,0	70,0	54,0	75,0
БЭВ, г	873	339	655	661	573	587	-	532	468
Крахмал, г	560	25	440	515	320	396	-	455	380

Кальций, г	0,4	6,6	1,2	0,8	1,5	0,9	4,8	2,0	1,5
Фосфор, г	3,0	9,3	3,0	3,6	3,4	5,1	7,1	4,3	4,1
Кобальт, мг	0,1	-	0,3	0,1	0,07	0,03	0,09	0,18	0,11
Йод, мг	-	-	-	0,1	0,1	0,02	0,1	0,06	0,18
Вит. Е, мг	-	18,8	10,9	11,9	12,9	8,0	36,0	53,0	25,0

Травяная мука искусственной сушки. Корм, полученный из зеленой массы бобовых или крапивы - ценный корм, относящийся к протеиновым концентратам. Помимо высокого уровня протеина (171 - 215 г/кг) травяная мука богата каротином - 150 - 200 мг/кг, имеется вит. Е и витамины группы В. При ее заготовке необходимо строго соблюдать технологию приготовления, в частности наличие помещения, где в течение суток происходит полное остывание муки, упакованной в бумажные мешки, перед их упаковкой, так как высушивание проводят методом термической сушки. Хранить необходимо в сухом прохладном месте. Хороший результат дает применение любых антиоксидантов, повышающих сохранность каротина в 3,5 - 4 раза. Травяная мука может быть введена в состав комбикормов, а в гранулированном виде - скормлена животным в смеси с концентратами.

Отходы технических производств - большая группа кормов, получаемых при переработке продовольственных, масличных и технических культур - отруби, жом, жмых, шрот, патока. Некоторые корма этой группы относят к протеиновым концентратам - жмыхи, шроты; к углеводистым концентратам - отруби, сметки мельничные, высушенные жом, барда и мезга.

Отруби (пшеничные, ржаные, рисовые и др.) - побочный продукт мукомольной отрасли, получаемый при растирании жерновами и просеивании муки через сита (грохоты). Основной объем отрубей составляют пшеничные. Широко применяют в кормлении скота и птицы в составе комбикормов и кормосмесей, в качестве наполнителя премиксов и БМВД. В отруби попадает периферическая часть зерна и часть мелких мучных частиц. В отрубях имеются витамины группы В, до 13% протеина, 7 - 10% клетчатки (табл. 11).

Жом сухой свекловичный - получают высушиванием свежего жома в специальных сушилках. Имеет достаточно высокую питательность - 0,98 ЭКЕ; 7,7% протеина, низкую растворимость протеиновых фракций; клетчатки - 19,0%; безазотистые экстрактивные вещества (55,7%) представлены в основном пектиновыми веществами, которые способствуют выведению тяжелых металлов и радионуклидов из организма, а у жвачных животных, взаимодействуя с аммиаком, образуют пектаты аммония, то есть способствуют более эффективному использованию азота протеинов с высокой степенью растворимости. Представляет практический интерес использование синтетических азотсодержащих веществ для обогащения азотом жома (до 1,5% в составе комбикорма). Свежий жом - водянистый корм с содержанием воды до 89 %. Энергетическая ценность свежего жома - 1,1 МДж обменной энергии; используют в кормлении дойных коров и при откорме крупного рогатого скота.

Патока кормовая (меласса) - побочный продукт при производстве сахара из сахарной свеклы- густая сиропообразная жидкость со своеобразным приятным запахом жженого сахара. Содержим до 54,3 % сахара, питательность - 0,94 ЭКЕ - свекловичная и 1,03 ЭКЕ - тростниковая. Содержит много калия и натрия, вит. В₄. Хорошо поедается животными. Обычно используют разведенной наполовину кипятком - поливают солому или силос, а также до 5% - в составе комбикормов, гранул, брикетов в качестве связующего ингредиента.

Шроты (подсолнечниковый, соевый, горчичный и др.) - побочный продукт при производстве растительного масла экстракционным способом. Являются обязательным ингредиентом практически всех рецептов комбикормов, в том числе и для рыб. Является

ценным протеиновым концентратом, содержит высокий уровень сырого протеина (до 44%), минеральные вещества, жир. Шрот подсолнечниковый низколузговый - ценный компонент комбикормов для птицы - 8 - 15%, крупного рогатого скота - до 20%, лошадей - 15-20%. При скармливании животным шроты необходимо измельчать, так как они чрезвычайно твердые. При использовании соевых шротов следует проводить инактивацию антипитательных веществ, как и цельного зерна. В ряде случаев в шротах содержатся токсические вещества, особенно в хлопчатниковых (госсипол), клещевинных (рицин), рапсовых (эруковые кислоты), горчичных (аллилгорчичные масла), поэтому их использование должно проводиться под строгим контролем. Достаточно широко используют в кормлении животных шроты хлопчатниковые и льняные (табл.11).

Табл. 11. Химический состав и питательность отрубей и шротов (по А.П. Калашникову и др., 2003)

Показатель	Отруби			Шроты		
	пшеничные	рисовые	ржанные	соевые	подсолнечниковые	льняные
ЭКЕ	0,89	0,79	0,90	1,29	1,28	1,17
Сухое вещество, г	850	850	850	900	940	900
Сырой протеин, г	151	117	153	439	209	340
Лизин, г	5,4	3,9	7,3	27,7	12,2	12,6
Триптофан, г	1,3	1,3	1,8	3,9	5,5	4,3
Сырой жир, г	41,0	116,0	34,0	27,0	323,0	17
Сырая клетчатка, г	88,0	116,0	80,0	62,0	227,0	96,0
Кальций, г	2,0	2,8	1,1	2,7	1,6	2,8
Фосфор, г	9,6	3,3	5,7	6,6	6,7	8,3
Вит. Е, мг	20,9	60,0	10,0	3,0	-	8,0

При получении растительного масла прессованием на винтовых прессах получают побочный продукт - жмых во многом сходный со шротами, но с более высоким содержанием жира, отсутствием следов растворителя и лучшими органолептическими показателями. В промышленных условиях практически все растительное масло получают путем экстрагирования.

При рафинации масел растительных получают побочный продукт - соапсток, которым обычно обогащают комбикорма для птицы.

Определенный интерес представляет использование низкоценных видов масла растительного в кормлении птицы и крупного рогатого скота - им обогащают комбикорма.

Особую группу отходов технических производств составляют отходы бродильного производства - отходы спиртового производства - барда, выжимки, осадочные винные дрожжи; отходы пивоваренного производства - пивная дробина, солодовые ростки, дрожжи пивные.

Все корма данной группы имеют высокую влажность - до 95%, практически не хранятся, поэтому их или скармливают непосредственно после завоза на ферму, или после переработки - высушивают (выжимки, пивная дробина), силосуют (барда).

При производстве крахмала образуется отход под названием мезга - картофельная, кукурузная, рисовая. Используют в свежем, сушеном и силосованном виде. Свежую мезгу скармливают коровам до 20 кг/гол/сут., откормочному поголовью - до 40 кг/гол/сут. Высушенные отходы бродильных производств относят к группе углеводистых концентратов и широко применяют в составе комбикормов для частичной замены зерновых злаковых.

1.4 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Остатки технических производств»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Остатки технических производств

1.4.2 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 сеной трухой. При использовании дробины необходимо тщательно мыть кормушки после каждого кормления.

1.5 Лекция №5 (2 часа).

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

1.5.1 Вопросы лекции:

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

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Определение мышьяка.

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

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 кьельдалевскую 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 SnCl₂ в 100 см³ концентрированной HCl). Смесь оставляют при комнатной температуре на 15-30 мин или выдерживают 5 мин при температуре 80-90 °C, 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°C, 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 - C₁₃H₁₂N₄S).

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 хлороформенном 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 хлороформенным 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 хлороформенным 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 гидроксиламина и цитрата натрия взбалтывают с дитизоном до прекращения перехода зеленой окраски в красную. Хлороформенный 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 хлороформенным 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 целностеклянной 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 целностеклянном аппарате азотная кислота, проверенная на отсутствие тяжелых металлов. Попеременным добавлением нескольких капель азотной кислоты и бидистиллированной воды к сжигаемой ткани достигается полное ее озоление. 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.

Образующемуся 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 хлороформным 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 pH 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 реагентов 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分离 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 (pH 9-10 по тимоловому синему), 5 см³ раствора дитизона в CCl₄, 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 HCl концентрации 0,02 моль/дм³, интенсивно встряхивают, при этом дитизонат разрушается и свинец переходит в водную фазу. Экстракты CCl₄ отбрасывают. К водному раствору прибавляют 5 см³ 10% -ного раствора цитрата аммония до pH 9, затем приливают 1 см³ 5%-ного цианида калия, 5 см³ 0,001%-ного раствора дитизона в CCl₄ 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.

1.6 Лекция №6 (2 часа).

Тема: «Определение нитратов и нитритов ионометрическим способом»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Определение нитратов и нитритов ионометрическим способом

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Определение нитратов и нитритов ионометрическим способом

Аппаратура: иономер, рН-метр, милливольтметр, нитратомер или другие аналогичные приборы с погрешностью измерения ЭДС не более 5 мВ; измельчитель проб растений или соломорезка; мельница лабораторная; сито с отверстиями диаметром 1 мм; сушилка проб кормов или шкаф сушильный лабораторный; мезгообразователь.

Приготовление растворов:

1. Экстрагирующий раствор. 10 галюмокалиевых квасцов взвешивают с погрешностью не более 0,1 г, переносят в химический стакан вместимостью 1000 см³ и растворяют в 990 см³ дистиллированной воды (1%-ный раствор). Хранят в склянке с притертой пробкой не более 1 года. При появлении мути или осадка раствор заменяют свежеприготовленным.

Экстрагирующий раствор для культур семейства капустных готовят добавлением 1,0±0,001 г перманганата калия и 0,6 см³ концентрированной серной кислоты к 1000 г 1% ного раствора алюмокалиевых квасцов. Смесь взбалтывают до растворения всех ингредиентов, доводят объем раствора до 100 см³ дистиллированной водой. Хранят в склянке с притертой пробкой.

2. Основной раствор нитрата калия концентрации 0,1 моль/дм³ ($pNO_3 = -\lg[NO_3] = 1$). 10,11 г нитрата калия, высушенного при температуре 100-105°C, взвешивают с погрешностью не более 0,001 г, растворяют в экстрагирующем растворе в мерной колбе вместимостью 1000 см³ и доводят объем до метки тем же раствором. Хранят в склянке с притертой пробкой не более 1 года. При появлении мути или осадка раствор заменяют свежеприготовленным.

3. Растворы сравнения готовят из основного раствора нитрата калия в день проведения анализа, используя для разбавления раствор алюмокалиевых квасцов. Раствор сравнения с концентрацией нитрат-иона 10⁻² моль/дм³ ($pNO_3 \approx 2$) готовят разбавлением основного раствора нитрата калия в 10 раз 1%-ным раствором алюмокалиевых квасцов. Для этого в мерную колбу вместимостью 100 см³ вносят 10 см³ основного раствора, доводят до метки раствором алюмокалиевых квасцов и перемешивают.

Разбавляя полученный раствор в 10 раз раствором алюмокалиевых квасцов, получают раствор сравнения с концентрацией нитрат-иона 10⁻³ моль/дм³ ($pNO_3 \approx 3$). Аналогично готовят раствор с концентрацией 10⁻⁴ моль/дм³ ($pNO_3 \approx 4$).

Растворы сравнения используют для градуировки иономеров, проверки электродов и построения градуировочного графика.

Подготовка проб. Среднюю пробу сена, силоса, сенажа, зеленых кормов и т. п. измельчают на измельчителе проб растений, соломорезке или ножницами на отрезки длиной 1-3 см. Методом квартования выделяют часть пробы, масса которой после высушивания должна быть не менее 50 г. Высушивание проводят до воздушно-сухого состояния при температуре 60-65°C. Воздушно-сухую пробу размалывают на лабораторной мельнице и просеивают через сито. Остаток на сите измельчают ножницами, добавляют к просеянной части и тщательно перемешивают.

При анализе проб зеленых кормов, силоса и сенажа в натуральном виде выделенную часть измельченной средней пробы используют непосредственно или после размалывания на мельнице в течение 2-4 мин.

Из средней пробы комбикормов или комбикормового сырья методом квартования выделяют около 50 г материала, размалывают без предварительного подсушивания и просеивают через сито. Остаток на сите измельчают ножницами, добавляют к просеянной части и тщательно перемешивают.

Корне- и клубнеплоды моют водой, вытирают чистой тканью или фильтровальной бумагой и выделяют часть средней пробы. Для этого корнеплод разрезают вдоль оси крестообразно на четыре приблизительно равные части и отбирают одну из них; анализируют в свежем виде. Выделенную часть средней пробы измельчают, используя терку, мезгообразователь или мясорубку и тщательно перемешивают.

Для кормов с высоким содержанием влаги и легко отдающих сок для анализа можно использовать сок. В этом случае отобранную и измельченную часть средней пробы пропускают через соковыжималку, полученный сок собирают в одну емкость и перемешивают. Если при анализе сока получают превышение ПДК по какому-либо показателю, то анализ повторяют с навеской.

Пробы жидких кормов анализируют без предварительной подготовки.

Приготовление экстрактов. Масса анализируемой навески зависит от предполагаемого содержания нитратов в корме. Для кормов со сравнительно высоким содержанием нитратов берут навеску массой $1,0 \pm 0,01$ г; для кормов со средним и низким содержанием нитратов - $5,0 \pm 0,01$ г.

Навески помещают в емкости на 100 или 200 см³, приливают 50 см³ раствора алюмокалиевых квасцов, закрывают пробкой или крышкой и перемешивают в течение 3 мин с помощью электромеханической мешалки или ротатора. В полученной суспензии измеряют концентрацию нитрат-ионов.

Для анализа жмыхов и шротов можно брать навеску массой 5 г, но при этом необходимо дополнительное разбавление в 5 раз раствором алюмокалиевых квасцов или измерение с помощью ионоселективного электрода, на мембрану которого надета гидратцеллюлозная пленка.

При анализе комбикормов с использованием нитратометров навеску массой 5 г суспензируют в 45 см³ раствора алюмокалиевых квасцов.

Для приготовления экстрактов из проб корне- и клубнеплодов навеску массой $10 \pm 0,1$ г предварительно измельченного на терке или мезгообразователе материала помещают в емкость на 100 или 200 см³, приливают 50 см³ раствора алюмокалиевых квасцов и перемешивают с помощью мешалки в течение 3 мин. Перемешивание можно заменить гомогенизацией в течение 1 мин.

Пробы травянистых кормов измельчают ножницами, берут навеску массой $10 \pm 0,1$ г, помещают ее в стакан гомогенизатора, приливают 50 см³ раствора алюмокалиевых квасцов и гомогенизируют в течение 1-2 мин. При отсутствии гомогенизатора можно нагревать измельченную массу с экстрагирующим раствором в кипящей водяной бане в течение 15 мин с последующим охлаждением и доведением до первоначального объема.

При анализе трав семейства капустных (рапс, редька, горчица, свербига и др.) или кормов, в которые одним из компонентов входят эти травы, измельченный материал в количестве $10 \pm 0,1$ г помещают в емкость на 100 или 200 см³, добавляют 50 см³ экстрагирующего раствора, перемешивают с помощью мешалки в течение 3 мин. Затем при помешивании добавляют по каплям 0,5-1,0 см³ 33%-ного раствора перексида водорода до обесцвечивания жидкости. В полученной суспензии измеряют концентрацию нитрат-ионов.

При анализе сочных кормов в целях ускорения и снижения трудоемкости можно использовать сок. Подготовленную пробу пропускают через соковыжималку, сок собирают в одну емкость и перемешивают. Отбирают 10 см³ сока, помещают в емкость на 100-200 см³, прибавляют 50 см³ раствора алюмокалиевых квасцов, перемешивают и в полученном растворе измеряют концентрацию нитрат-ионов.

Подготовка электродов. Мембранный ионоселективный нитратный электрод и вспомогательный электрод сравнения готовят к работе в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями. Нитратный электрод должен обеспечивать линейность в диапазоне рNO₃ от 1 до 4.

В промежутках между исследованиями нитратный электрод погружают в раствор с концентрацией нитрат-иона 10^{-4} моль/дм³ ($\text{pNO}_3=4$). Если перерыв в работе составляет сутки и более, электрод хранят в растворе с $\text{pNO}_3=3$, при длительных перерывах (более 5 дней) электрод хранят на воздухе, а перед началом работы вымачивают в течение 1-2 ч в растворе с $\text{pNO}_3=1$.

Перед началом измерений электрод промывают дистиллированной водой не менее 3 раз.

Вспомогательный электрод в перерывах между исследованиями погружают в стакан с дистиллированной водой.

Перед началом исследований необходимо проверить правильность работы электродной пары (нитратного ионоселективного электрода со вспомогательным электродом) с помощью стандартного образца корма, аттестованного на содержание нитратов. Рассчитывают отклонение полученного результата от значения, указанного в паспорте к стандартному образцу. В случае превышения допустимого отклонения необходимо подбирать другие пары электродов.

Проведение испытания и обработка результатов. Концентрацию нитрат-ионов измеряют непосредственно в логарифмических единицах pNO_3 по шкале иономера, предварительно отградуированного по растворам сравнения, или в милливольтх с последующим определением значения pNO_3 по градуировочному графику, построенному по результатам измерения ЭДС электродной пары в растворах сравнения, или на приборах, имеющих преобразователи концентрации нитрат-ионов в растворе в их концентрацию в исследуемой продукции. Измерение проводят в соответствии с инструкцией к прибору.

При анализе кормов с очень низким содержанием нитратов для построения калибровочного графика необходимо дополнительно использовать раствор сравнения с концентрацией нитрат-иона 10^{-5} моль/дм³ ($\text{pNO}_3=5$).

При определении нитратов в комбикормах с добавками поваренной соли в растворы сравнения следует ввести соответствующее количество хлорида натрия.

Содержание нитратов (X , мг/кг) в пробах, высушенных до воздушно-сухого состояния, вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \cdot C \cdot 62 \cdot 10^6}{10^3 \cdot m},$$

в пробах с естественной влажностью - по формуле

$$X = \frac{\left(V + \frac{Wm}{100}\right) C \cdot 62 \cdot 10^6}{10^3 \cdot m},$$

где V - объем экстрагирующего раствора, см³; C - концентрации нитрата-иона в вытяжке ($10 - \text{pNO}_3$), моль/дм³; 62 - молярная масса нитрат-иона, г/моль; m - масса пробы, используемой для анализа, г; W - влажность пробы, %.

При разбавлении вытяжки результат умножают на кратность разбавления.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое двух параллельных определений. Результаты вычисляют до первого десятичного знака и округляют до целого числа.

Предельно допустимые расхождения между результатами двух параллельных определений (d) и между двумя результатами, полученными в разных условиях (D), при анализе воздушно-сухих проб составляют:

$$d = 8,3 + 0,066x, D = 4,3 + 0,213x1;$$

при анализе свежих проб:

$$d = 13,8 + 0,083x, D = 0,3543x1,$$

где x , $x1$ - среднее арифметическое результатов двух определений, выполненных в одинаковых и в разных условиях соответственно.

Допускается проведение анализа без параллельных определений при наличии в партии исследуемых проб стандартных аттестованных образцов. В этом случае (при обязательном проведении выборочного контроля сходимости) за результат испытания принимают результат единичного измерения, если разница между содержанием нитратов, полученным путем измерения, и указанным в свидетельстве к стандартному образцу не превышает $3,11 + 0,15$ хатт.

Контрольные анализы образцов исследуемой партии и стандартных образцов проводят в двух параллелях.

1.7 Лекция №7,8 (4 часа).

Тема: «Система нормированного кормления»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Система нормированного кормления

1.7.2 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 скармливать 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.

Таблица 7.28

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

Возраст птицы, недели	Куры яичных кроссов				Цыплята-бройлеры	Индюшата		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 самок, знаменатель — для самцов.

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.

Таблица 7.29

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

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
Мясокостная 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
лизин	1,0	0,65	0,8	0,8	0,75
метионин	0,40	0,30	0,33	0,35	0,32
цистин	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 скормливания комбикормов взрослой птице

Возраст птицы, нед.	Куры яичных кроссов		Куры мясных кроссов		Индюки, тип		Утки		Гуси	Цесарки	Фаланы
	белые	коричневые	на палу	в клетках	средний	тяжелый	пеккинские	мясных кроссов			
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	Линолевая 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 скормливают 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	Линолеиная кислота	Лизин	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.

Структура и питательность комбикормов, %

Таблица 7.34

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
Обменная 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
Сырая 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
Лейцин	1,25	1,34	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	0,21	0,21	0,21	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
Тreonин	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

Структура комбикормов для бройлеров, %

Таблица 7.35

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 минеральные	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 па 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 + цистина, %	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 пленок	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 (монотрогидрат)	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, %:			
общей 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 + цистин, %	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 вырабатывается 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 сумки 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	Линолеиновая 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 полнорационных комбикормов для уток пекинских, %

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, пчелиный	6,0	1,40	1,50	2,60
Соль поваренная	0,35	0,15	0,20	0,50
На 1 т комбикорма добавляют г:	—	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
кальций	2,8	1,17	1,16	1,44
фосфор	0,8	0,84	0,76	0,78
натрий	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 скармливать 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
Индейки 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
Индейки 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%, магнию - 0,05% (табл. 7.41).

Таблица 7.41

Рецепты комбикормов для индеек, индюков и ремонтного молодняка

Компоненты	Индюшки		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 ракушечный	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 скормливать до 0,5-0,7 кг запаренного зерна (лучше кукурузы), смешанного с жиром (0,5%). Масса печени при убойе 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 скормливают 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 скормливают 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.

1.8 Лекция №9 (2 часа).

Тема: «Кормление кур родительского стада»

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Кормление кур родительского стада

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Кормление кур родительского стада

Система нормированного кормления (СНК) животных включает в себя комплекс научно-хозяйственных мероприятий, направленное использование которых в практике животноводства обеспечивает получение генетически обусловленной продуктивности, длительное использование животных при экономном расходовании кормов. Производство продукции должно быть рентабельным как за счет оптимальной стоимости рационов, так и высокой их полноценности, исключающих отрицательное влияние составляющих рацион компонентов или техники скармливания на организм животных.

Направленное эффективное воздействие факторов питания на продуктивность, здоровье, воспроизводство и другие хозяйственно полезные признаки животных возможно только с учетом основных знаний, составляющих СНК животных:

а) потребности в энергии, питательных веществах и биологически активных веществах у животных разных видов, возраста, пола и уровня продуктивности, то есть норм кормления;

б) типа кормления;

в) рационов, их составления и балансирования;

г) организации и техники кормления животных;

д) постоянного контроля полноценности и экономичности кормления животных.

Под нормой кормления понимают оптимальное количество питательных веществ в рационе, необходимое для получения от животных соответствующего уровня продуктивности при экономном расходовании кормов, сохранения их здоровья и нормального воспроизводства. При нормировании кормления определяют потребность животных в энергии и поступление с кормами определенного количества питательных веществ. К числу основных элементов питания относят протеин и содержащиеся в нем аминокислоты, углеводы, жир, жирные кислоты, макро- и микроэлементы, витамины. Нормы кормления - это итог длительных исследований по определению баланса веществ и энергии, а также по анализу кормления животных в хозяйствах.

Потребность животных разных видов в энергии и питательных веществах обусловлена особенностями обмена веществ. Современные нормы кормления (2003 г.) предусматривают контроль полноценности кормления животных по 22-40 показателям. Нормы кормления постоянно уточняют применительно к зональным условиям в зависимости от сложившейся в каждой зоне структуры рационов.

Тип кормления (структура рациона) определяется преимущественным содержанием того или иного корма в рационе. Он отражает сложившуюся зональную структуру кормовой базы или хозяйства и может меняться в течение года в связи с уровнем продуктивности и физиологическим состоянием организма животного.

Основные питательные элементы для птиц

Питательность кормов для птицы оценивают и ее кормление нормируют по обменной энергии (общая питательность), сырому протеину и незаменимым аминокислотам (протеиновая и аминокислотная питательность), по содержанию кальция, фосфора и натрия, а также марганца, цинка, железа, меди, кобальта, йода (соответственно макро- и микроминеральная питательность), жиро- и водорастворимым витаминам (витаминная питательность). В целом полноценность кормления сельскохозяйственной птицы обеспечивается нормированием широкого комплекса питательных, биологически активных веществ и обменной энергии.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ

В птицеводстве можно выделить три основных типа кормления: сухой, влажный и комбинированный.

Сухой тип кормления. Он наиболее прогрессивный и единственно приемлемый для всех специализированных хозяйств и ферм, ведущих производство продуктов птицеводства на промышленной основе. Птицу кормят полнорационными комбикормами, изготовленными на предприятиях комбикормовой промышленности или непосредственно

в хозяйствах. Использование полнорационных комбикормов предполагает обычно постоянное наличие их в кормушках.

Технология приготовления комбикормов предусматривает точное дозирование и равномерное смешивание компонентов. Для введения в комбикорма микродобавок сначала готовят обогатительную смесь из микроэлементов, витаминов, синтетических аминокислот и других биологически активных веществ и наполнителя. В качестве последнего рекомендуется использовать шрот, дрожжи кормовые, отруби пшеничные, муку кукурузную и другие корма, которые отвечают таким требованиям к наполнителям, как однородность, хорошая сыпучесть, низкая гигроскопичность, нейтральность к микроэлементам.

Обогатительные смеси готовят отдельно - микроэлементов, витаминов (В₂, В₃, В₆, РР) и аминокислот. Йодистый калий - соединение очень нестойкое, и поэтому рекомендуется его вводить в комбикорма в составе отдельно приготовленной обогатительной смеси или вносить в виде йодированной поваренной соли. После тщательного перемешивания обогатительные смеси подают на главную линию дозирования, где в определенных соотношениях их смешивают с основными компонентами комбикорма. Гранулирование комбикормов - важнейший резерв экономии кормовых ресурсов в мясном птицеводстве. Их использование в бройлерном производстве обеспечивает суточное увеличение живой массы бройлеров на 30-150 г при экономии около 10% кормов. При гранулировании повышается энергетическая ценность комбикормов, особенно низкокалорийных. Использование гранулированных комбикормов исключает возможность какого-либо избирательного поедания, уменьшает потери корма в результате рассыпания.

Влажный тип кормления. Практически устаревший метод, при котором птице скармливают мучные мешанки во влажном виде. Мешанки увлажняют водой, обезжиренным молоком, молочной сывороткой, мясным бульоном или влажными компонентами рациона (мясной фарш, измельченные сочные корма). Иногда для повышения поедаемости кормовых смесей их увлажняют бульоном, полученным при заваривании рыбной или мясокостной муки.

Влажные кормосмеси готовят непосредственно в хозяйстве, что требует больших затрат труда. Чтобы не допустить закисания, влажные мешанки готовят перед каждым кормлением птицы. При этом необходимо постоянно следить за чистотой емкостей и кормушек, поскольку остатки корма быстро портятся и могут вызвать заболевание птицы.

В условиях небольших ферм влажный тип кормления позволяет без сложной переработки использовать для птицы широкий ассортимент дешевых кормов собственного производства (молочные и боенские отходы, свежая кровь, конское мясо, трава, силос, корнеплоды, картофель и т. д.). Скармливание влажных мешанок сочетают с дачей птице (1-2 раза в день) цельного зерна 30-40% от массы сухой части рациона. При этом 1/3 суточной нормы зерна дают утром пророщенное. Остальное зерно и зерновые отходы скармливают вечером в сухом виде.

Комбинированный тип кормления. Его пока еще широко применяют в хозяйствах, что связано с недостаточным производством БМВД, премиксов и витаминных препаратов. Поэтому используют морковь, свеклу, комбинированный силос, дрожжи пекарские и др. При таком кормлении рационы птицы состоят из сухой зерновой смеси, сухого комбикорма и влажных мешанок, раздаваемых в зависимости от возраста и назначения птицы 2-3 раза в сутки. Одну треть зерна часто скармливают пророщенным.

Комбинированный тип кормления по сравнению с влажным имеет значительные преимущества, хотя и связан с дополнительными затратами труда. Он повышает уровень кормления птицы, которая получает сухую смесь без ограничения в любое время суток, позволяет более эффективно использовать средства механизации, сокращает в 2-3 раза

время на раздачу кормов. Кроме того, имеется возможность использовать местные корма и отходы.

Кормление взрослых яичных кур

В результате селекционной работы современные кроссы яичной птицы способны ежегодно давать 300-345 штук яиц. Реализация генетического потенциала продуктивности возможна только при использовании сбалансированных качественных комбикормов. Ряд птицефабрик используют несушек типа леггорн (яйца с белой скорлупой), а также несушек, несущих яйца с коричневой скорлупой. Живая масса птицы типа леггорн ниже, и им на поддержание жизни требуется корма меньше, а преимущество гибридов, несущих яйца с коричневой окраской скорлупы - более высокие их жизнеспособность и масса яиц, а также способность потреблять менее питательные корма. Однако больших различий в питательности комбикормов для несушек бело-скорлупных и коричнево-скорлупных нет.

Нормирование кормления яичных кур осуществляют с учетом их производственного назначения (получение инкубационных или пищевых яиц).

По содержанию основных питательных веществ (протеина, аминокислот и минеральных веществ) кормление кур родительского стада практически не отличается от кормления промышленных кур. Однако рацион кур родительского стада должен состоять из наиболее свежих и доброкачественных компонентов, без признаков плесени. Особенно это относится к кукурузе, качество которой снижается прямо пропорционально сроку ее хранения.

Рационы племенных кур могут содержать повышенное количество (6-10 %) высококачественной травяной муки.

Непременным условием для нормального течения всех физиологических процессов в организме птицы является обеспечение ее обменной энергией. Основные источники энергии в рационах птицы - зернозлаковые культуры (кукуруза, сорго, пшеница, ячмень, овес) и кормовые жиры.

Такие корма, как мясо-костная и мясо-перьевая мука целесообразно скармливать только курам-несушкам промышленного стада. Из растительных белковых кормов (шроты, жмыхи) введение рапсового шрота в рационы для племенной птицы не допускается.

В целях экономии кормов и удешевления производства яиц для взрослой птицы рекомендуется применять двухфазную программу кормления с учетом продуктивности. В первую фазу, или раннепродуктивный период (20-42 нед.), когда еще продолжается рост птицы и одновременно повышаются яйценоскость и масса яиц, используют высокопитательные и калорийные кормосмеси (табл. 1). Во второй фазе (43 нед. и старше) в связи с прекращением роста птицы и достижением максимальной массы яиц целесообразно уменьшить содержание в кормосмесях сырого протеина, лимитирующих аминокислот (ли-зина и метионина), а также линолевой кислоты. Для улучшения качества скорлупы в рационах повышают уровень кальция и одновременно снижают уровень фосфора. Содержание обменной энергии и в этот период должно оставаться стабильно высоким.

Таблица 1

Содержание основных питательных веществ и обменной энергии в 100 г комбикорма для кур-несушек

Показатели	Возраст птицы, нед.	
	От 2-5% яйценоскости и до 45	46 и старше
Обменная энергия ,кДж	1130	1130
то же, ккал	270	260
Сырой протеин	17	16,0

Сырая клетчатка	5	5
Аминокислоты		
Лизин	0,85	0,8
Метионин	0,42	0,4
Метионин+цистин	0,72	0,68
Минеральные вещества		
Кальций	3,6	3,8
Фосфор общий	0,7	0,6
Фосфор усвояемый	0,4	0,34
Натрий	0,2	0,2
Линолевая кислота	1,4	1,2

Для несушек особенно сложными являются начало и пик продуктивного периода. В это время для обеспечения непрерывного роста яйценоскости суточную норму кормов увеличивают с учетом продуктивности на неделю вперед (авансом). Нарращивание должно быть в отличие от предкладкового периода менее интенсивным (в среднем на 2-3 г каждую неделю). Так, при 50 %-ной интенсивности яйцекладки курам скармливают в среднем по 105 -110г корма в сутки, а в пик продуктивности - 120-125 г. Такую дозировку корма сохраняют еще в течение 10-12 недель, чтобы не допустить быстрого спада продуктивности. Обычно он начинается после 42-недельного возраста несушек и идет медленно. С этого времени необходимо постепенно уменьшать суточную дозу корма

Учитывая, что поступающие в хозяйства корма различаются по питательности, норму суточной дозы корма необходимо корректировать в соответствии с нормами питательных веществ, рассчитанными для данного возраста и продуктивности птицы (табл. 2).

Таблица 2

Примерные суточные нормы основных питательных веществ для кур-несушек, г на 1 голову.

Показатель	Возраст птицы, нед.	
	21-45	46 и старше
Сырой протеин	20,5 19,5	
Аминокислоты:		
лизин	1,00 0,91	
метионин	0,43 0,39	
метионин + цистин	0,81 0,75	
Минеральные вещества:		
кальций	4,5 4,6	
фосфор общий	0,87 0,73	
фосфор усвояемый	0,50 0,41	
Линолевая кислота	2,12 1,45	

Рецепты пшенично-ячменных комбикормов для кур-несушек приведены в таблице 3.

Таблица 3
Рецепты комбикормов для кур-несушек, %

Компоненты		Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
Пшеница фуражная		50,00	54,00	49,00
Ячмень необрушенный		19,43	14,20	17,67
Шрот подсолнечный (СПР-34 %, СКЛ-17 %)		-	7	6
Шрот соевый (СПР-42 %, Ур-0,15)		7,48	5,23	7,00
Мука мясо-костная (СПР-36 %)		4,00	2,00	4,00
Мука рыбная (СПР-62 %)		1,00	4,46	1,00
Масло подсолнечное		1,73	2,50	2,71
Дрожжи кормовые (СПР-40 %)		5,86	-	2,10
Лизин (монохлоргидрат)		0,04	0,01	0,05
Метионин		0,16	0,13	0,16
Соль поваренная		0,15	0,13	0,15
Дефторированный фосфат (Са-30 %, P-18%)		0,26	0,90	0,62
_ известняк		8,89	8,44	8,54

Компоненты	Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
В 100 г комбикорма содержится:			
обменной энергии, Ккал/100 г	260	270	260
сырого протеина, %	15,4	16,2	15,6
сырой клетчатки, %	3,04	3,16	3,34
линолевой кислоты, %	1,4	1,90	2,02
лизина, %	0,73	0,79	0,76
метионина, %	0,37	0,40	0,38
метионина+цистин, %	0,53	0,63	0,61
кальция, %	3,41	3,41	3,41
фосфора общего, %	0,62	0,64	0,65
фосфора доступного, %	0,40	0,43	0,43
натрия, %	0,15	0,15	0,15

Важнейшим критерием оценки питательности кормов является их энергетическая ценность. Для поддержания высоких яйценоскости и конверсии корма норма обменной энергии для кур должна составлять в среднем 330-340 ккал в сутки. При уменьшении этой нормы происходит резкий спад продуктивности. Нормы потребности кур-несушек в обменной энергии представлены в таблице 4. Они рассчитаны на температуру воздуха в помещении - 20°C. При повышении или снижении температуры на 1°C и больше нормы энергии изменяются пропорционально, приблизительно на 2 ккал на каждый 1 кг живой массы птицы.

Таблица 4

Примерные суточные нормы потребности кур-несушек в обменной энергии, ккал

Живая масса	кур, г	Интенсивность яйценоскости, %				
		0-10	20-30	40 - 50	60 - 70	80 и выше
1500		185	210	235	260	295
1700		250	275	300	325	350

2000		300	315	330	545	355
------	--	-----	-----	-----	-----	-----

Известно, что качество протеина зависит от его аминокислотного состава. Поэтому необходимо нормировать не только общее количество протеина в рационе, но и содержание отдельных аминокислот (табл. 5). Наиболее полноценны по аминокислотному составу корма животного происхождения. Но поскольку эти корма дефицитные и дорогостоящие, экономически эффективно комбинировать в рационе белок животного и растительного происхождения. Недостающее количество аминокислот добавляют в виде синтетических препаратов до требуемой нормы.

Исследованиями ВНИТИП установлена возможность получения высокой яйценоскости кур при использовании в течение всего продуктивного периода низкопротеиновых рационов (14 % сырого протеина). При правильном балансировании аминокислотного состава комбикормов и достаточном уровне в них обменной энергии и минеральных веществ можно сократить количество дорогостоящих белковых кормов животного происхождения до 2 %. В низкопротеиновых рационах животные корма компенсируют синтетическими препаратами аминокислот. В таких кормосмесях валовое содержание лизина должно быть 0,72 %, метионина - 0,53 %.

Таблица 5

Нормы аминокислот для яичных кур (% от массы полнорационного комбикорма)

Аминокислоты	Промышленное		стадо	Племенное стадо
	21-45нед.	46	нед. и старше	
Сырой протеин	17		16	17
Лизин	0,80		0,75	0,80
Метионин	0,35		0,32	0,35
Метионин+цистин	0,65		0,62	0,65
Триптофан	0,17		0,16	0,17
Аргинин	0,90		0,85	0,90
Гистидин	0,34		0,32	0,34
Лейцин	1,30		1,28	1,30
Изолейцин	0,66		0,62	0,66
Фенилаланин	0,54		0,51	0,54
Тирозин	0,40		0,37	0,40
Треонин	0,56		0,50	0,56
Валин	0,64		0,60	0,64
Глицин	0,79		0,74	0,79

Необходимо особое значение придавать минеральному питанию кур. Минеральный обмен у птицы очень напряженный, особенно обмен кальция. Основными источниками кальция в рационах птицы являются корма животного происхождения, мел, ракушка и известняк.

Уровень кальция в 100 г рациона устанавливается на основе точного знания среднесуточного потребления корма птицей, после чего путем составления пропорций определяется норма его в 100 г конкретного корма. Курица при годовой яйценоскости 250 яиц выделяет около 525-550 г кальция. При этом на скорлупу яйца расходуется как кормовой, так и эндогенный кальций.

На образование скорлупы и на отложение кальция в содержимом яйца организм курицы расходует 2,1 -2,2 г кальция, на все остальные физиологические процессы за период формирования яйца расходуется еще 0,1 г кальция. Итого, на образование 1 яйца организм курицы расходует 2,2 - 2,3 г кальция. При условии, что уровень использования

организмом птицы кальция рациона в среднем составляет 50 %, его необходимо добавить в корм в 2 раза больше, то есть 4,4 -4,6 г, тогда этого количества будет достаточно для 100 %-ной интенсивности яйценоскости. Если учесть, что суточный рацион взрослой птицы составляет в среднем 110 - 115 г сухих кормов, то установленная дневная норма кальция должна содержаться в этом объеме корма.

Например, если при скормливании 110 г корма курица потребляет 4,5 г кальция, то со 100 г корма она потребляет его 4,09 г:

$$\frac{4,5 \times 100}{110}$$

Эти расчеты получены для 100 %-ной продуктивности кур. Для меньшей продуктивности норму кальция можно установить по такой же пропорции. При 300 %-ной интенсивности яйценоскости требуется в рационе 4,5 г кальция; при 75 %-ной - X г. Отсюда X будет равен 3,375 г:

$$\frac{75 \times 4,5}{110}$$

Последние исследования по определению нормы кальция в рационах кур свидетельствуют о целесообразности повышения уровня кальция с возрастом несушек на 10-15 % от расчетной нормы вследствие понижения его использования и значительного увеличения массы яиц.

Наряду с кальцием важное значение имеет для кур-несушек правильное нормирование фосфора. Уровень общего фосфора в кормосмеси не должен превышать 0,7 %, а уровень доступного - 0,45 %.

Недостаток фосфора в рационе взрослой птицы способствует утолщению яичной скорлупы. Увеличение же содержания фосфора в рационе выше определенного критического уровня препятствует усвоению в организме кальция, что приводит к ухудшению качества скорлупы.

Основными источниками фосфора в рационе птицы являются корма животного происхождения, отруби, жмыхи и шроты, кормовые дрожжи, костная мука, кормовые фосфаты (моно-, ди-, и трикальцийфосфат). Однако следует иметь ввиду, что ди- и трикальцийфосфат содержат значительное количество фтора, поэтому в рационах птицы лучше использовать соединения с содержанием фтора не выше 0,2 %.

Причиной снижения уровня продуктивности и качества скорлупы яиц чаще всего бывает не столько недостаточный уровень минеральных веществ в рационе, сколько нарушение их соотношения. Часто нарушения минерального обмена у кур происходят из-за неправильного нормирования витамина Д₃ при этом наблюдают потерю организмом кальция и фосфора, снижается прочность скорлупы и пр.

С повышением температуры окружающей среды способность организма к усвоению кальция понижается. Поэтому в условиях жаркого климата или в случае кратковременного повышения температуры в районах центральной России необходимо несколько увеличить (на 10-15%) количество минеральных веществ в рационе высокопродуктивных кур. При этом хорошее действие на минеральный обмен оказывает обогащение рационов аскорбиновой кислотой (витамин С) в дозе 50-100 г на 1 т корма, а также временная добавка (в течение 5-7 дней) лимонной кислоты в количестве 45-50 на 1 голову в сутки, что способствует уменьшению расклева и повышению аппетита у птицы.

Определенное влияние на усвоение минеральных веществ оказывает микроклимат в помещении. Повышенное содержание в воздухе влаги, аммиака понижает способность организма к использованию минеральных веществ, а яйца, продолжительное время (6-10 часов) находящиеся в таких условиях, приобретают мраморность скорлупы и становятся непригодными для инкубации.

Для правильного нормирования кормления птицы зоотехник должен знать истинное потребление ею корма. Только при этом условии он может быть уверен в том, что птица получает запланированное количество питательных веществ. Истинное

потребление корма следует определять периодически, используя для этого контрольные группы (сообщества) кур из различных зон помещения. Их метят и взвешивают ежемесячно. Это позволяет регулировать кормление птицы в зависимости от ее состояния, возраста и продуктивности.

В период высокой яйценоскости кур кормят вволю. Затем, после «пика» яйценоскости, кормление целесообразно ограничивать на 7-10%. Установлено, что такое сокращение нормы корма не оказывает отрицательного влияния на продуктивность кур, при этом возрастает экономия корма.

Переваримость корма и использование питательных веществ в организме зависят от степени измельчения компонентов корма и от наличия в рационе гравия, который можно вводить в количестве 0,5-1,0 % или давать один раз в неделю сверх заданного количества, корме (для кур-несушек 1 кг гравия на 100 голов). Лучшим исходным сырьем для гравия является гранитная крошка, кварциты и диоксиды. Растворимость этих минералов в соляной кислоте не должна превышать 25-30 %.

Гравий необходимо сортировать по размеру частиц. Птица в зависимости от возраста должна получать гравий с размером частиц: 1-2 мм - в возрасте 1-30 дней; 3-4 мм - в возрасте 31-90 дней и 4-7 мм - в возрасте 91 день и старше.

Полноценность кормления племенных кур и соответствие их стандарту контролируется в определенные возрастные периоды зоотехническими показателями (живая масса, интенсивность яйценоскости, истинное потребление кормов и питательных веществ в расчете на 1 голову в сутки).

Контролируемым показателем витаминной обеспеченности рациона кур является содержание витаминов в инкубационных яйцах. Нарушения в кормлении птицы можно обнаружить также после инкубации партии яиц и изучения картины патологоанатомических изменений эмбрионов.

Таблица 6

Рекомендуемый состав премиксов.

Компоненты	Рацион		
	Стартовый 0-5 нед	Ростовой 5-18 нед	Кладковый 18-70 нед
Витамины:			
А	12500	10000	12500
D3	3000	2500	3000
B1	2,5	1,5	2,5
B2	7	5,5	7
Пантотеновая к-та	15	12	15
Ниацин	40	30	40
Холинхлорид	700	500	600
Е	20	15	30
К3	2,5	2	3
B12	0,02	0,015	0,02
Фолиевая к-та	1	0,8	1,2
B6	6	4,5	6

Биотин	0,2	0,1	0,25
Микроэлементы			
Mn	80	70	90
Zn	50	50	60
Cu	7	6,5	8
Fe	50	40	60
I	0,5	0,5	1
Se	0,15	0,1	0,2
Co	0,25	0,25	0,25

В таблице 7 представлены максимальные нормы введения компонентов в комбикорма для птицы. Этими нормами можно пользоваться при производстве комбикормов на птицефабриках (нормы приведены без добавок ферментов).

Структура комбикормов должна быть однородной, чтобы избежать выборочного их потребления птицей. Следует учитывать, что поедаемость кормов грубого помола повышается, а слишком мелкого - снижается. Скармливать птице (особенно племенной) необходимо свежие высококачественные комбикорма с кислотностью не выше 5°Н. Срок их хранения не должен превышать двух недель. Для кур-несушек желательно применять комбикорма крупного помола (1,8 - 2,5 мм), а при использовании пшенично-ячменных комбикормов - в виде крупки.

Таблица 7

Допустимые нормы компонентов в комбикормах для птицы, %

Компоненты	Взрослая птица	Молодняк в возрасте, нед.		
		1 - 4	5 - 13	14 - 20
Кукуруза	60	60	60	60
Ячмень	30		10	40
Овес	20			20
Ячмень, овес (без плнки)	50	40	40	40
Пшеница	70	60	60	60
Просо	20			20
Рожь	5			3
Сорго	15		5	10
Бобы кормовые	7			5
Горох	12	10	10	10
Люпин кормовой	7			5
Отруби пшеничные	7	3	3	10
Шрот подсолнечный	20	15	15	10

Шрот соевый при активности уреазы (pH)				
0,15 -0,30	20	30	30	10
<0,15 и >0,30	8	8	8	8
Шрот льняной	6			3
Шрот хлопковый	4		4	1
Шрот рапсовый	5			5
Дрожжи кормовые всего	6	6	6	6
в том числе:				
эприн	6	5	5	5
паприн	3	3	3	3
Казеин	3	3	3	
Мука мясо-костная	7	4	4	5
Мука мясо-перьевая	3			3
Мука рыбная		10	10	5
Мука травяная	10	3	5	15

1.9 Лекция №10 (2 часа).

Тема: «Кормление кур промышленного стада»

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Кормление кур промышленного стада

1.9.2 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 молодок 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 птиц яичного направления продуктивности уровень кормления должен обеспечивать поддержание заводской кондиции. Перекорм не стимулирует плодовитость и вреден во многих отношениях. Прежде всего, он приводит к чрезмерному ожирению птицы, является причиной возникновения такого распространенного заболевания, как «синдром жировой печени», стимулирует раннее половое созревание молодок, в результате которого они длительное время несут мелкие яйца. Для динамики яйценоскости таких кур характерны медленный подъем и быстрый спад продуктивности при значительном сокращении сроков эксплуатации.

Практикой отмечено, что куры-несушки способны, по сравнению с истинной, физиологически обусловленной потребностью на поддержание жизни и продукцию, поесть корма больше в среднем на 7-10%. Постоянный избыточный уровень кормления ведет к снижению использования питательных веществ вследствие перестройки организма на неэкономичный обмен.

При этом система нормирования питательных веществ в 100 г сухого корма и последующее кормление вволю не определяют потребности птицы в питательных веществах, а только предполагают возможность ее удовлетворения.

Удовлетворение потребности в питательных веществах с относительной точностью возможно только по показателю обменной энергии. Остальными питательными веществами, уровень которых тесно связан с единицей массы корма, организм будет обеспечен либо с избытком, либо с недостатком. Это наблюдается, например, в условиях холодного и жаркого климата, когда отмечаются колебания температур в птичнике от +5 до 35° 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.

1.10 Лекция №11,12 (2 часа).

Тема: «Кормление молодняка кур»

1.10.1 Вопросы лекции:

1. Кормление молодняка кур

1.10.2 Краткое содержание вопросов:

1. Кормление молодняка кур

Селекция кур на мясную скороспелость изменила биологический и физиологический статус их организма. Так, теплопродукция у них на 60-80% выше, чем у яичных, хотя в расчете на единицу живой массы, наоборот, на 4-12% ниже. Это значит, что обмен веществ у мясной птицы в отдельные возрастные периоды менее интенсивный, чем у яичных, что предрасполагает их к повышенному отложению жира. Особенно много жира накапливается в организме кур при избыточном поступлении энергии из корма.

Указанные особенности обмена веществ у кур мясных линий требуют применения специальных режимов их кормления, тем более при клеточном содержании. Несмотря на малоподвижный образ жизни, они склонны тем не менее к повышенному потреблению корма и, как следствие этого, быстро жиреют.

В процессе выращивания ремонтного молодняка кормление дифференцируют в зависимости от возраста, живой массы и развития птицы, применяя кормовые режимы с 2- или 3-периодной сменой рационов (табл. 77).

77. Содержание питательных веществ и обменной энергии в комбикормах для ремонтного молодняка мясной птицы, % от массы комбикорма

Показатели	Периоды				
	два		три		
	Возраст, недель				
	1—7	8—23	1—7	8—13	14—23
Обменная энергия в 100 г комбикорма:					
МДж	1,21	1,09	1,21	1,15	1,11
ккал	290	260	290	275	265
Сырой протеин	20,0	15,0	20,0	16,5	14,0
Сырая клетчатка	5,0	7,0	5,0	6,0	7,0
Кальций	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2
Фосфор	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7
Натрий	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

В первый период выращивания (1-7 недель) для обеспечения хорошего роста молодняка используют корма с высоким содержанием протеина и энергии и низким уровнем клетчатки и минеральных веществ. В первые недели цыплятам скармливают смеси из легкорастворимых кормов (кукурузы, тестированного соевого шрота, рыбной муки и т. д.).

В последующем в комбикормах постепенно сменяют уровень питательных веществ. Так, в возрасте 8-13 недель применяют умеренные по питательности кормосмеси, содержащие 16-16,5% сырого протеина и 275 ккал обменной энергии. В заключительный период (14-23 недели) для задержки раннего полового созревания используют низкопитательные комбикорма (14% сырого протеина и 260-265 ккал обменной энергии) при одновременном повышении (до 7%) содержания сырой клетчатки. Такой высокий уровень клетчатки обеспечивают вводом в рационы до 15-20% травяной муки хорошего качества.

В то же время в связи с сохранением ассортимента комбикормов, изготовленных промышленностью, возможно применение 2-периодной смены комбикормов для ремонтного молодняка родительского стада бройлеров: в возрасте 1-7 недель с содержанием в 100 г смеси 20% сырого протеина и 290 ккал обменной энергии и в возрасте 8-23 недель соответственно 15 и 260.

При рекомендуемой питательности комбикормов ремонтный молодняк выращивают с использованием режимов ограниченного (нормированного) кормления. Цыплят с суточного до 4-недельного возраста целесообразно кормить вволю, а начиная с 5-й или 6-й недели, при условии достижения молодняком нормальной живой массы, переводить на режим ограниченного кормления. Этот перевод осуществляют постепенно (в течение 5-7 дней) путем ежедневного постепенного сокращения дачи кормов или сокращают время доступа птицы к кормам. После адаптации цыплят к новому кормовому режиму и до 18-недельного возраста применяют более жесткое ограничение в потреблении кормов при ежедневной их раздаче или кормят птицу через день с однократной выдачей в день кормления двухсуточной нормы корма. С 19-й недели молодняк переводят на ежедневное кормление по строго определенным нормам.

Ориентировочные нормы и режимы скармливания приведены в табл. 78.

78. Ориентировочные нормы, режимы скармливания кормов для ремонтного молодняка кроссов «Бройлер-6», «Гибро-6», «Смена»

Возраст птицы, недель	Кросс «Бройлер-6»					Кросс «Гибро-6», «Смена»				
	Среднесуточное скармливание кормов, г на голову		Режим кормления	Живая масса, г		Среднесуточное скармливание кормов, г на голову		Режим кормления	Живая масса, г	
	петушки	курочки		петушки	курочки	петушки	курочки		петушки	курочки
1	15*	12*	Вволю	90	85	16	12	Вволю	120	90
2	30*	22*	То же	220	180	34	22	То же	270	170
3	50*	39*	»	420	300	56	45	»	400	300
4	60*	50*	»	630	450	65	55	»	550	450
5	70	60	Ограни-	850	700	60	50	Ограни-	660	540
6	75	65	ченное	1000	850	60	50	ченное	890	750
7	80	70	кормле-	1150	940	65	55	кормле-	950	800
8	80	70	ние	1270	1030	72	55	ние	1050	870
9	80	70	То же	1390	1120	75	60	То же	1160	930
10	85	75	»	1510	1210	80	60	»	1350	1030
11	85	75	»	1630	1300	82	65	»	1460	1120
12	85	75	»	1750	1390	87	65	»	1560	1220
13	85	75	»	1870	1470	92	70	»	1690	1320
14	90	80	»	2000	1560	92	75	»	1810	1410
15	90	80	»	2150	1640	95	75	»	1950	1510
16	100	80	»	2300	1700	95	75	»	2090	1610
17	100	80	»	2420	1760	100	80	»	2240	1700
18	100	80	»	2540	1820	100	85	»	2390	1800
19	110	90	»	2650	1900	105	90	»	2490	1900
20	—	100	»	2750	2020	—	100	»	2600	2000
21**	—	110	»	2840	2100	—	110	»	2790	2150
22	—	120	»	2940	2210	—	120	»	2850	2220
23	—	130	»	3040	2300	—	130	»	2900	2300

* Нормы кормов при кормлении цыплят вволю.
 ** С 21-й недели кур и петухов кормят совместно.

При ограниченном кормлении среднесуточная дача кормов молодняку 4-22-недельного возраста должна обеспечивать прирост живой массы 90 г в неделю. Если живая масса птицы в стаде выше стандартных показателей, то прибавку корма на последующую неделю задерживают, и, напротив, при отставании молодняка в росте среднесуточную дачу корма увеличивают на 3-5 г на голову в сутки. Взрослые куры родительского стада бройлеров должны получать полнорационные комбикорма в соответствии с возрастом и уровнем продуктивности (табл. 79).

79. Содержание питательных веществ и обменной энергии в комбикормах для кур-несушек, % от массы комбикорма

Показатели	Возраст кур-несушек, недель	
	24—49	50 и старше
Обменная энергия в 100 г комбикорма:		
МДж	1,13	1,10
ккал	270	265
Сырой протеин	16,0	14,0
Клетчатка	5,5	6,0
Кальций	2,8	2,7
Фосфор	0,7	0,7
Натрий	0,3	0,3
Лизин	0,7	0,63
Метионин+цистин	0,57	0,49
Линолевая кислота	1,2	1,2

Важное значение для рационального использования питательных веществ, высокой яйценоскости имеет энергопротеиновое отношение в комбикорме. Оптимальное значение его в первой половине продуктивного периода должно быть 165-168, во второй - 190.

Правильную организацию кормления племенных кур контролируют по потреблению кормов и их питательности в расчете на голову.

Для предотвращения ожирения в продуктивный период курам скармливают в среднем 150-155 г комбикорма в зависимости от интенсивности яйцекладки.

Ориентировочные нормы потребления кормов, живая масса и показатели продуктивности кур родительского стада приведены в табл. 80.

80. Ориентировочные нормы потребления кормов, живая масса и продуктивность кур родительского стада

Возраст кур, недель	Средняя живая масса кур, г	Среднесуточное потребление корма, г на голову	Яйценоскость, %	Возраст кур, недель	Средняя живая масса кур, г	Среднесуточное потребление корма, г на голову	Яйценоскость, %
24	2300	130	5	42	3130	160	71
25	2500	140	10	44	3140	155	69
26	2600	145	25	46	3150	155	65
28	2700	155	77	48	3160	155	65
30	2800	160	81	50	3170	155	63
32	2900	160	82	52	3180	155	60
34	3000	160	79	54	3190	155	56
36	3050	160	77	56	3200	155	54
38	3090	160	75	58	3220	150	52
40	3120	160	73	60	3240	150	50

С увеличением продуктивности дачу корма повышают исходя из уровня возрастания яйценоскости на следующей неделе (как бы авансируя). Если через 10 дней у кур не последовало нарастания яйценоскости, значит этого количества корма достаточно для данного уровня продуктивности.

В течение 6-8 недель после пика яйцекладки выход яичной массы остается постоянным (уровень яйценоскости несколько снижается, но масса яиц увеличивается). В этот период дачу корма сохраняют на одном уровне.

После 40-недельного возраста у мясных кур начинается спад продуктивности, уменьшается выход яичной массы, вследствие чего сокращают и количество используемого корма. Так, на каждые 4% снижения продуктивности дачу корма на одну голову в сутки уменьшают на 2-3 г. При этом прирост живой массы должен быть минимальным - 5-9 г в неделю.

Для повышения инкубационных качеств яиц в комбикорм наряду с премиксом включают 5-12% травяной муки и 5% кормовых дрожжей. Кроме того, в рацион птицы вводят 2-3 источника кальция (ракушка, мел, известняк). Лучше использовать молотую ракушку, известняк (размер частиц 1,5-2,5 мм) или их смесь в соотношении 1:1. Недостающее количество фосфора можно обеспечить за счет костной муки или обесфторенных фосфатов с содержанием фтора не более 0,2%. Повышенное количество кальция и фосфора в рационах или свободное скармливание ракушки снижает продуктивность птицы и вывод цыплят.

Лучшая поедаемость кормов и использование питательных веществ наблюдается при использовании молодняку 5-7-недельного возраста комбикормов с размером частиц 1-1,4 мм.

Ремонтный молодняк и кур-несушек обеспечивают гравием. Отсутствие его в рационе снижает усвояемость и использование кормов. Молодняку с 2-недельного возраста гравий дают в количестве 0,5-1%, а курам-несушкам - 1-1,2% от общего расхода кормов.

Промышленное производство бройлеров основано на применении высокопитательных комбикормов (табл. 81).

81. Рецепты полнораціонных комбикормов для цыплят-бройлеров, %

Компоненты	Возраст, дней					
	1-28			29 и старше		
	Комбикорма					
	ПК-5-3	ПК-5-4	ПК-5-5	ПК-6-3	ПК-6-4	ПК-6-5
Кукуруза	45,0	40,0	45,0	45,0	40,0	45,0
Пшеница	11,4	13,0	11,8	18,8	16,0	22,5
Шрот подсолнечный	15,0	—	14,5	14,8	—	24,0
Шрот соевый	11,0	28,7	14,0	5,0	27,0	5,6
Дрожжи кормовые	5,0	5,0	—	5,0	6,0	—
Пальмин (БВК)	—	—	4,0	—	—	4,0
Мука рыбная	7,0	3,5	3,5	3,0	—	3,0
Сухое обезжиренное молоко (обрат)	—	1,5	—	—	—	—
Мука мясокостная	—	—	—	2,0	—	—
» травяная	—	3	1,5	—	3,0	—
» костная	0,2	1,4	1,1	0,3	2,6	1,2
Мел	1,1	0,5	0,9	0,9	—	0,6
Соль поваренная	0,3	0,3	0,2	0,5	0,4	0,1
Жир кормовой	3,0	2,1	2,5	3,7	4,0	3,0
Премии П-5-1	1,0	1,0	1,0	—	—	—
» П-6-1	—	—	—	1,0	1,0	1,0
Итого	100	100	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержит:						
обменной энергии:						
МДж	1,30	1,30	1,30	1,32	1,34	1,32
ккал	310,5	310,5	310,5	315,3	320,8	315,7
сырого протеина	22,4	23,3	22,4	19,4	20,7	19,3
сырого жира	6,1	4,2	5,1	6,98	6,1	5,6
сырой клетчатки	4,4	3,9	4,8	4,3	3,9	4,1
кальция	1,01	1,13	1,01	0,91	0,99	0,83
фосфора	0,82	0,89	0,85	0,74	0,83	0,82
натрия	0,30	0,39	0,41	0,30	0,34	0,33
лизина	1,12	1,37	1,12	0,84	1,15	0,88
метионина+цистина	0,75	0,63	0,77	0,66	0,58	0,70
Добавляют на 1 т комбикорма, г:						
лизина	—	—	—	1300	—	900
метионина	700	1236	700	1000	1250	300

Кормление цыплят-бройлеров подразделяется на два периода: стартовый (1-28 дней) и финишный (29 дней и старше).

Цыплятам в первые 4 дня желательно использовать смесь, состоящую из легкопереваримых кормов следующего состава, %: кукуруза - 40, пшеница - 40, соевый шрот (тестированный) - 10, сухой обрат - 10. Вместо этого (нулевого) рациона можно использовать комбикорм ПК-5 (кормосмесь стартового периода) с добавлением в него 2-3% сухого обрат.

Сокращение стартового периода до 21 дня дает возможность экономить дефицитный кормовой протеин. Введение промежуточного рациона между стартовым и финишным периодами способствует плавной адаптации биохимических систем организма к изменению состава рациона и соответствует темпам изменения биологической потребности организма в питательных веществах.

Большой резерв повышения эффективности использования кормов в бройлерном производстве - их гранулирование. Исследованиями ВНИТИП показано, что использование гранулированных комбикормов дает увеличение живой массы бройлеров на 130-150 г и снижает затраты кормов на единицу прироста на 8-10%. Лучший размер гранул для бройлеров 2,4-3,2 мм. Гранулирование комбикормов повышает их калорийность до 15%, что обусловлено положительным влиянием прессования и термического воздействия на доступность углеводов.

1.11 Лекция №13 (2 часа).

Тема: «Способы контроля за качеством кормления птицы»

1.11.1 Вопросы лекции:

1. Способы контроля за качеством кормления птицы

1.11.2 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

1.12 Лекция №14 (2 часа).

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

1.12.1 Вопросы лекции:

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

1.12.2 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 яйценокских 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 яйценоских 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 кислоты, 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: «Комплексная оценка питательности кормов и рационов»

2.3.1 Задание для работы:

1. Комплексная оценка питательности кормов и рационов

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Комплексная оценка питательности кормов и рационов

Содержание доступной энергии является важным, но не единственным показателем питательности кормов и рационов. Оценка их питательности должна быть дифференцированной, то есть разделенной по отдельным элементам питания. Количество этих элементов постоянно возрастает по мере углубления наших знаний о физиологической роли питательных веществ в процессах обмена. В недавнем прошлом потребность животных определялась по 6 элементам питания: кормовые единицы, переваримый протеин, кальций, фосфор, поваренная соль и каротин. Как выяснилось, такая оценка является недостаточной, так как не учитывает необходимость балансирования всего комплекса питательных, минеральных, биологически активных веществ. Новые, детализированные нормы кормления учитывают более широкий комплекс незаменимых факторов питания (24-40 показателей). При этом исходят из того, что для получения высокой продуктивности, обеспечения здоровья и высоких воспроизводительных функций животных необходимо обеспечить всеми без исключения питательными веществами, в которых они нуждаются, независимо от того, в больших или малых дозах они нужны для организма. Возникла необходимость дифференцирования отдельных элементов питания. Так, энергетическая кормовая единица (ЭКЕ) дифференцирована для отдельных видов животных, свиней, овец, птицы.

Комплексная оценка питательности учитывает не только содержание отдельных факторов питания, но и их взаимное влияние. Она проводится в соответствии с принятыми нормами. В детализированных нормах кормления энергетическую питательность оценивают по содержанию к.ед. и обменной энергии, протеиновую - по сырому, переваримому протеину, содержанию аминокислот (лизина, метионина, цистина, триптофана), углеводную - по количеству крахмала, сахара, клетчатки, липидную - по содержанию жира, минеральную - по макро- и микроэлементам (поваренной соли, кальцию, фосфору, магнию, калию, сере, железу, меди, цинку, кобальту, марганцу, йоду), витаминную - по каротину, витаминам А, Д, Е, группы В. Обязательный нормируемый показатель - сухое вещество. Для разных видов животных набор нормируемых показателей неодинаков. Например, для жвачных животных учитывают потребность и содержание в рационах крахмала, сахара, чтобы создать оптимальные условия для жизнедеятельности микрофлоры преджелудков, но не учитывают витамины группы В, которые синтезируются той же микрофлорой.

В системе комплексной оценки питательности кормов и рационов важное значение имеют не только абсолютные, но и относительные показатели: протеиновое, энерго-протеиновое, кислотно-щелочное, сахаро-протеиновое отношения, концентрация энергии в 1 кг сухого вещества. Чем выше продуктивность, тем больше должна быть энергетическая питательность сухого вещества рациона.

Важен и фактор времени. Желательно, чтобы все элементы питания поступали с кормами рациона одновременно. В этом преимущество кормосмесей, которые обеспечивают эффект дополняющего действия, то есть недостаток питательного вещества в одном корме компенсируется за счет другого. Скармливание животным кормов рациона в составе кормосмесей по сравнению с их отдельной дачей обеспечивает повышение продуктивности на 10-12 %. В составе кормосмесей повышается эффективность использования протеиновых, минеральных, витаминных добавок.

Следовательно, бесперебойное обеспечение потребностей животных всем комплексом необходимых элементов питания является неременным условием для наиболее полной реализации их генетического потенциала, сохранения здоровья, способности к воспроизводству.

2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).

Тема: «Сочные и витаминные корма»

2.4.1 Задание для работы:

1. Сочные и витаминные корма

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Сочные и витаминные корма

К витаминным кормам ним относят: травяную и хвойную муку, свежую зеленую траву, дрожжи кормовые, белково-витаминную биомассу бактериального синтеза и др.

Травяная мука - это ценный корм для птицы всех видов и возрастов, получаемый из искусственно высушенной зеленой массы. Введение травяной муки в комбикорма способствует обогащению их витаминами и дает возможность значительно снизить дополнительную добавку в рационы дорогостоящих витаминных препаратов. Травяная мука по питательности не уступает многим зерновым кормам и превосходит их по полноценности протеина, содержанию витаминов и других биологически важных соединений. Недостаток травяной муки - повышенное содержание в ней клетчатки (до 25-27% и более). Наиболее ценным сырьем для приготовления высококачественной травяной муки служат бобовые культуры и бобово-злаковые смеси. Травяную муку выпускают в рассыпном или гранулированном виде. Оптимальные нормы включения травяной муки в комбикорма для цыплят-бройлеров 2-3%, для ремонтного молодняка кур 3-5%, для кур-несушек 5-10%.

Приготовление хвойной муки обычно организуют в зонах лесных заготовок из зелени, которая ежегодно остается на лесосеках после рубки леса. Используют молодые ветки-лапки, кроме хвои из пихты и кедра, которые содержат много эфирных масел и растворимых в эфире веществ. Хвойную еловую муку добавляют в комбикорм для птицы в количестве 3 - 5%. Введение в комбикорм сосновой муки не должно превышать 2%.

Свежую зеленую траву (люцерну, клевер, горох и др.) в летний и ранний осенний периоды вводят в рационы для птицы в хозяйствах, применяющих комбинированный тип кормления. В молодой траве содержатся витамины Е, К, С, группы В (кроме В12), а также каротин. Содержание каротина (в среднем 30-50 мкг/г) в измельченном зеленом корме в момент раздачи его птице в 1,5-2,5 раза ниже, чем сразу после ее скашивания. Свежие зеленые корма в измельченном виде лучше давать в смеси с зерномучными кормами или отдельно: взрослой птице в пределах 20-30% сухой части рациона; молодняку до 20-дневного возраста 7-10%.

Сочные корма. Их широко применяют при комбинированном типе кормления птицы разных видов, как правило, в подсобных, фермерских и приусадебных хозяйствах. К сочным кормам относят картофель, морковь, кормовую и сахарную свеклу, тыкву, кормовую капусту, комбинированный силос. Все они отличаются высокой полноценностью протеина, содержат комплекс биологически активных веществ.

Картофель скармливают его обычно в вареном виде, что предохраняет птицу от отравления, так как содержащийся в картофеле алкалоид соланин при варке переходит в воду. Особенно много соланина накапливается в ростках картофеля. Сырой картофель поедается птицей хуже. Обычно его дают в осенне-зимний период в небольшом количестве, не превышающем половинной нормы вареного картофеля. Суточная норма картофеля для молодняка 20-30 г., для взрослой птицы 40-50 г.

Морковь содержит 50-100 мг/кг каротина, 1,1% протеина и до 6% сахара. В красных сортах моркови каротина в 2-3 раза больше, чем в желтых. К весне при обычном хранении (в буртах) количество каротина в моркови уменьшается почти вдвое. Для сохранения его морковь силосуют, солят, замораживают. Свежую измельченную морковь, а также оттаявшую в рацион взрослой птицы вводят до 25-30%, цыплятам - 15-20%, утятам, гусятам и индюшатам - до 25-30% массы сухих кормов. Соленую морковь скармливают ограниченно: взрослой птице не более 15 г. На голову, а молодняку ее давать не рекомендуется.

Сахарную свеклу птица поедает лучше, чем кормовую. Скармливают ее в сыром виде в тех же количествах, что и картофель. Замороженную свеклу использовать не рекомендуется.

Силос для птицы готовят из высокопитательной зеленой массы. При силосовании распад белка идет до стадии образования аминокислот, а сахара образуют молочную кислоту, которая обладает диетическим и консервирующим свойствами. Кроме силоса из зеленой массы готовят и комбинированный силос. В его состав кроме злаковых и бобовых растений могут входить морковь и ее ботва, сахарная свекла, картофель. Силос скармливают птице как в смеси с зерномучными кормами, так и отдельно: молодняку 5 - 10%, взрослой птице 10-15% сухой части рациона.

2.5. Лабораторная работа № 5 (2 часа).

Тема: «Влажные мешанки»

2.5.1 Задание для работы:

1. Влажные мешанки

2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Влажные мешанки

При содержании кур в крупных хозяйствах, птиц кормят преимущественно смесями зерна и комбикормами. В случае же выращивания пернатых на небольшом подворье у заводчиков есть возможность уделять питомцам гораздо больше времени и при организации питания использовать смешанное кормление. При этом готовится мешанка для кур и даются сухие кормовые смеси. Благодаря этому удастся не только сэкономить средства, но и максимально разнообразить рацион питания птиц.

Мешанка – это отварная или же просто запаренная смесь, в составе которой есть овощи, зерна, жмых подсолнечника, комбикорм и ряд крайне важных для полноценного развития кур добавок. С целью увлажнения этой смеси чаще всего используют воду, а в некоторых случаях простоквашу.

Благодаря такому многообразию продуктов в составе, удастся включить в рацион питания кур должное количество белков, жиров, витаминов и углеводов. В случае же содержания молодняка, именно мешанки выступают основой рациона. Обусловлено это прежде всего тем, что цыпленок не в состоянии проглотить зерна в целом виде. Взрослым же птицам влажные мешанки стараются давать в первое, утреннее кормление.

Стоит отметить, что в меню птиц должно быть максимум шестьдесят пять процентов влажных кормов. Варить их нужно всего на один раз, так как они являются скоропортящимися продуктами. При этом кормушки наполняются лишь на треть во избежание разбрасывания еды по всему курятнику. Если птицы в течение получаса корм не съели, его нужно убрать из кормушек и выбросить. В дальнейшем же порцию следует уменьшить.

Крайне важно, чтобы консистенция влажного корма была рассыпчатой и не слишком жидкой. Всего треть смеси составляет жидкость.

С целью нормальной работы кишечника птиц, в их жилище дополнительно ставят емкость с песком или ракушечником. С их помощью в организм кур всегда будет поступать кальций, являющийся одним из важнейших минералов, способствующим повышению показателей яйценоскости.

Только в том случае, если в рационе питания птенцов будет достаточное количество минералов и витаминов, они смогут вырасти сильными и здоровыми. Именно поэтому среди основных блюд у них в этот период выступают влажные мешанки.

Естественно, что состав этого блюда будет меняться в процессе взросления цыплят. Только что появившимся на свет малышам готовят мешанку из отварных, измельченных яиц с добавлением молока или простой воды.

По достижению недельного возраста, в состав мешанки вводят дробленку кукурузы, травяную и рыбную муку, мел, зерно и кормовой жир. Для птенцов, которые

отличаются интенсивным ростом, крайне важно, чтобы в составе мешанки был именно кальций, огромное количество которого есть в меле и рыбной муке.

Также недельным цыплятам уже можно сделать и более обогащенную мешанку, включив в ее состав ячмень, шрот подсолнечника и жмых. Благодаря этим компонентам будет осуществляться стимуляция пищеварительной системы птенцов.

Помимо того, крайне важно, чтобы молодняк получал максимум витаминов. Именно с этой целью в их рацион вводят измельченные на терке овощи и пищевые отходы. Дают также и рубленную мелко траву.

Птицеводы, постоянно занимающиеся разведением кур, предпочитают самостоятельно составлять зерновые смеси, а в дальнейшем на их основе готовить питательные мешанки.

В состав летних блюд включают максимум зелени, овощей, фруктов и корнеплодов. Помимо того, птицам предоставляется место для выгула, чтобы они могли самостоятельно искать себе пропитание. Насекомые, которыми так любят полакомиться несушки, являются источником необходимого им белка.

За счет же того, что показатели яйценоскости летом существенно выше, чем в холодное время года, птицам нужно огромное количество кальция. Гашеная известь, измельченные ракушки и мел должны быть в их рационе постоянно.

В случае же приготовления мешанки в зимний период, к этому процессу нужно подойти намного внимательнее. В этот период максимальное количество энергии у кур расходуется на согрев, а соответственно и их питание должно быть еще более насыщенным и питательным.

Для того чтобы приготовить влажный корм для несушек в летнее время, необходимо подготовить следующие продукты:

- смесь зерен;
- мелко измельченные овощи, корнеплоды и зелень;
- овсяные хлопья или же отруби;
- любые кисломолочные продукты;
- смесь измельченных в порошок бобовых зерен и костной муки;
- жмых, дрожжи, рыбий жир и шрот;
- мел и соль.

Приготовление сбалансированной летней мешанки для несушек осуществляется в несколько этапов:

1. Картофель, не подвергая предварительной очистке промыть и отварить. Затем уже остудить и любым удобным способом измельчить.

2. Отварить предварительно вымытые корнеплоды и тоже их измельчить.

3. Смешать подготовленные к этому моменту продукты и залить их водой.

4. Измельчить зелень и добавить ее в состав смеси.

5. Всыпать в блюдо все оставшиеся ингредиенты и перемешать мешанку.

На сегодняшний день еще не существует универсальной рецептуры, с помощью которой бы можно было приготовить мешанку зимой. Каждый заводчик использует в этом процессе те продукты, которые у него в данный момент есть под рукой. Тем не менее, оптимальным считается следующий состав:

- отварной картофель;
- обрат, вода или же простокваша;
- зерновые и зернобобовые;
- отруби, жмых подсолнечника и травяная мука;
- костная мука и мел;
- рыбий жир;
- соль.

Рано или поздно перед каждым птицеводом становится выбор между комбикормом и влажной мешанкой. Эти корма имеют как преимущества, так и недостатки.

Определиться же совсем не сложно, необходимо лишь взвесить все за и против каждого вида корма.

В составе мешанки исключительно натуральные компоненты, среди которых различные овощи, зерна, жмых, костная мука и вода. Главными преимуществами же влажных мешанок являются:

- самостоятельный контроль за составом;
- в корме напрочь отсутствуют вредные примеси;
- все компоненты натуральные.

Недостатками влажных мешанок являются следующие:

- далеко не всегда под рукой есть все необходимые ингредиенты;
- приготовление занимает немало времени и сил, так как нужно не только собрать все компоненты, но и подготовить их, а потом смешать;
- готовую смесь хранить можно не более трех часов. В противном случае птицы могут отравиться или же серьезно заболеть.

На сегодняшний день комбикорма, предназначенные для кормления кур, представлены в широчайшем ассортименте, но далеко не всегда они оказываются полезными для птиц. Нередко в них добавляются некачественное сырье, которое хранится в несоответствующих условиях. Перед поступлением же в продажу все корма обязательно должны проходить лабораторное исследование, с помощью которого будет подтверждена его безопасность.

Среди недостатков комбикормов опытные птицеводы выделяют следующие:

- невозможно узнать, что же на самом деле входит в состав корма;
- наличие вредных примесей;
- нужно смешивать с другими кормами. В противном случае птицы становятся малоактивными и начинают часто болеть.

Основными же преимуществами комбикорма являются следующие:

- доступная цена;
- длительный срок хранения;
- простота в использовании.

2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа).

Тема: «Комбинированные корма»

2.6.1 Задание для работы:

1. Комбинированные корма

2.6.2 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.

2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа).

Тема: «Балансирующие добавки»

2.7.1 Задание для работы:

1. Балансирующие добавки

2.7.2 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 профилактич. 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-конcentратах 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 пластинах «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 кислоты 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. Пластину 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. Пластину 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 пластинках «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.

2.9 Лабораторная работа № 9 (2 часа).

Тема: «Микробиологический анализ»

2.9.1 Задание для работы:

1. Микробиологический анализ

2.9.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Микробиологический анализ

Эпифитная микрофлора растений. Прикорневая и корневая система растений обсеменена большим количеством различной микрофлоры. В корневой зоне (ризосфере) имеется большое количество отмирающих корневых остатков, являющихся питательным субстратом для сапрофитной почвенной микрофлоры. Эти бактерии относятся к гнилостным, как и некоторые представители кишечной группы, встречающиеся в корневой зоне растений. Кроме них ризосфера содержит значительное количество гетероферментативных молочнокислых бактерий. Количество спорообразующих становится значительным лишь после отмирания корневой системы. Из плесневых грибов преобладают *Penicillium*, *Fusarium*.

Некоторые бактерии и микроскопические грибы, обитающие у корня, постепенно переходят на наземную часть растущего растения и расселяются на ней. На поверхности растений способна существовать лишь определенная группа микроорганизмов, получившая название эпифитной. На поверхности растений содержатся аммонификаторы, маслянокислые бактерии, молочнокислые бактерии, бактерии группы кишечной палочки (БГКП) и представители других физиологических групп микроорганизмов. В отличие от других микробов эпифиты хорошо переносят действие фитонцидов, солнечных излучений и питаются веществами, выделяемыми растениями. Находясь на поверхности растений, эпифиты не повреждают и не проникают в ткани здорового растения. Большая роль в этом

процессе принадлежит естественному иммунитету и бактерицидным веществам, которые выделяют растения. Все растения выделяют фитонциды, которые влияют на физиологические процессы микробов.

Взаимоотношения между микробами и скошенными растениями. После скашивания растений нарушается проницаемость клеток, разрушаются бактерицидные вещества, которые препятствовали проникновению микробов в их ткани. Активизируются все микроорганизмы, находившиеся на поверхности растений: гнилостные, маслянокислые, молочнокислые бактерии и плесневые грибы и др. Микроорганизмы, и в первую очередь грибы, при интенсивном их развитии снижают качество корма и его питательную ценность. Под действием *Aspergillus*, *Penicillium* изменяются жиры, затем углеводы и белки, в корме накапливаются различные продукты распада, резко изменяющие запах и вкус корма, среди них органические жирные кислоты, аммиак и пептоны. Эти процессы особенно активно протекают при высокой влажности и температуре.

В глубинных слоях корма развиваются анаэробные бактерии, а на поверхности - аэробные бактерии и плесневые грибы. В результате их жизнедеятельности происходит разложение составных частей корма, что приводит к потере питательных веществ и порче корма. Он приобретает гнилостный запах, волокна легко разрываются, их консистенция становится мажущейся. Такой корм плохо поедается животными и может вызвать кормовые отравления.

С е н о. Сушка – старый и наиболее распространенный способ консервирования зеленой массы и других кормов (зерно, солома). Суть этого процесса заключается в том, что при сушке микробиологические процессы в корме приостанавливаются из-за удаления из него «свободной» воды, которая составляет большую часть имеющейся в корме влаги. Так, если в свежей траве содержится 70-80% влаги, то в сене всего 12-16%. Оставшаяся в корме вода представляет собой «связанную» воду и не может поддерживать развитие микроорганизмов. Таким образом, задача сушки – удаление избыточной воды из корма с наименьшей потерей органических веществ. При сушке число жизнедеятельных микроорганизмов, находящихся на поверхности кормов, постепенно уменьшается, но, тем не менее, в них всегда можно найти большее или меньшее число эпифитной и сапрофитной микрофлоры, попавшей из воздуха и почвы. Размножение сапрофитной микрофлоры в результате повышения влажности приводит к заметному повышению температуры. Это повышение температуры, связанное с жизнедеятельностью микроорганизмов, получило название термогенез.

Приготовление обыкновенного сена. Сено готовят из скошенных трав, которые имеют влажность 70-80% и содержат большое количество свободной воды. Такая вода создает благоприятные условия для размножения эпифитной микрофлоры, вызывающей гниение травы. Высушивание травы до влажности 12-17% приостанавливает микробиологические процессы, что прекращает разрушение высушенных растений.

После высушивания в сене сохраняется большое количество эпифитной микрофлоры, но так как при этом нет условий для их размножения, то они находятся в анабиотическом состоянии. При попадании воды на высушенное сено деятельность микроорганизмов начинает активизироваться, что приводит к повышению температуры до 40-50⁰С и выше. При самонагревании растительной массы происходит четко выраженная смена микрофлоры. Сначала в греющейся массе размножаются мезофильные бактерии. С повышением температуры на смену им приходят термофилы, способные развиваться при температуре до 75-80⁰С. Обугливание растительной массы начинается с температуры около 90⁰С, при такой температуре микроорганизмы прекращают свою деятельность, дальнейшие процессы протекают химическим путем. Образуются горючие газы – метан и водород, которые адсорбируются на пористой поверхности обуглившихся растений, вследствие чего может произойти самовоспламенение. Воспламенение происходит лишь при наличии воздуха и недостаточно уплотненной растительной массе.

Микроорганизмы используют не всю энергию потребленных ими питательных веществ, избыток энергии выделяется в окружающую среду главным образом в виде тепла. Чем выше температура согревающегося корма, тем ниже его качество. Но не всегда явление термогенеза вредно. В северных районах, где мало тепла и высокая влажность, его используют для приготовления бурого сена.

Приготовление бурого сена распространено в тех районах, где по климатическим условиям затруднена сушка сена. Для просушивания корма применяют не солнечную энергию, а тепло, выделяемое в результате жизнедеятельности микроорганизмов, развивающихся в растительной массе. Скошенную и хорошо проявленную траву складывают в небольшие копны, затем в стога и скирды. Так как в растительной массе еще содержится свободная вода, начинают размножаться микроорганизмы, выделяется тепло, которое и досушивает растения. Через месяц при угасании микробиологических процессов происходит охлаждение растительной массы, которая может храниться длительное время. Сено, приготовленное таким образом, теряет естественную окраску, становится бурым, но охотно поедается животными.

Сенаж – это разновидность консервированного корма, получаемого из проявленных трав, главным образом бобовых, убранных в начале бутонизации.

Научные исследования, проведенные в последние годы, показали, что особенно перспективным способом консервирования различных трав, и в первую очередь клевера и люцерны, является приготовление из них так называемого сенажа.

Технология приготовления сенажа включает скашивание, плющение и закладку проявленной травы в хранилище. Получить доброкачественный сенаж и до минимума сократить его потери при хранении можно только при закладке корма в капитальные хранилища – башни и траншеи. Траншеи по сравнению с башнями более просты и удобны в эксплуатации. Для приготовления высококачественного сенажа в хранилища закладывают мелко измельченные растения (размер частиц 2-3 см), что обеспечивает сыпучесть и уплотнение корма, тщательно утрамбовывают массы и, что очень важно, заготовку сенажа надо провести в 2-4 дня, т.е. в сжатые сроки. Недостаточное уплотнение и продолжительные сроки закладки вызывают нежелательное повышение температуры, что ухудшает перевариваемость и потери органического вещества корма. После загрузки хранилища сенаж укрывают слоем свежескошенной травы, затем полиэтиленовой пленкой и сверху слоем земли и торфа.

От степени герметизации хранилища зависит сохранность и качество сенажа, т.к. при доступе воздуха начинаются гнилостные процессы, приводящие к порче корма.

В отличие от обычного силоса, сохранность которого обуславливается накоплением органических кислот до pH 4.2-4.4, консервирование сенажа достигается за счет физиологической сухости исходного сырья, сохраняемого в анаэробных условиях. Если влажность консервируемой массы будет в пределах 40-50%, то она хорошо ферментируется и даже при дефиците углеводов дает корм высокого качества. При этом pH корма может быть довольно высоким – около 5,0. Это объясняется тем, что гнилостные бактерии обладают меньшим осмотическим давлением, чем молочнокислые бактерии. При подсушивании корма в нем приостанавливаются гнилостные процессы, но продолжают действовать возбудители молочнокислого брожения. На этом основано приготовление сенажа, когда несколько подсушенную массу закладывают в специальную траншею, как при холодном силосовании.

Сенаж по своим свойствам ближе к зеленой массе, чем обычный силос. Это пресный корм, его кислотность соответствует величине pH 4.8-5.0, в нем почти полностью сохраняется сахар, в то время как у силоса он превращается в органические кислоты.

При указанной влажности растений интенсивно развиваться может лишь плесень. Плесени являются строгими аэробами, поэтому непременным условием приготовления сенажа, является надежная изоляция его от воздуха. Оставшийся в консервируемой массе

воздух быстро используется на дыхание еще живыми клетками растений, и все свободное пространство между частицами измельченного корма заполняется углекислым газом.

Таким образом, для приготовления доброкачественного сенажа необходимо выполнить два условия:

- 1) снизить влажность растительной массы до 45-55%;
- 2) создать строгие анаэробные условия, чтобы предотвратить развитие гнилостных бактерий и плесневых грибов.

Тем не менее, технология приготовления сенажа основана не только на физических, но и на микробиологических процессах, которые протекают медленнее, чем в силосе. В силосе максимальное количество микроорганизмов накапливается уже к 7-му дню, а в сенаже их численность достигает максимума только на 15-й день, т.е. молочнокислое брожение в сенаже протекает значительно слабее, чем при силосовании и зависит от влажности и вида консервируемого сырья. Поэтому показатель pH в сенаже выше, чем в силосе и колеблется от 4,4 до 5,6. По данным А.А. Зубрилина с соавторами (1967), количество молочнокислых микробов в сенаже в 4-5 раз меньше, чем в силосе. В связи с этим, в сенаже, по сравнению с силосом, содержится больше не использованного сахара. Так, если в силосе весь сахар превращается в органические кислоты, то в сенаже сохраняется около 80% сахара. В результате создания неблагоприятных условий для развития микрофлоры в консервируемом корме, исключения утечки сока и механических потерь листьев и соцветий при заготовке и хранении сенажа, общие потери питательных веществ в сенаже не превышают 13-17%. Таким образом, сенаж совмещает в себе положительные качества сена и силоса.

В отличие от силоса сенаж, имея низкую влажность, не замерзает, что упрощает его выгрузку и скармливание животным. Сенаж можно заготавливать из всех трав, т.к. в отличие от силоса, не имеет значения, сколько в траве содержится легкосбраживаемых углеводов, и к какой группе по силосуемости относятся эти растения.

Микробиология силосования кормов. Термин «силос» (silos) очень древнего происхождения, на испанском языке означает «яма» для хранения зерна (в настоящее время, утратившее свое первоначальное значение). Такие зернохранилища были распространены во многих местностях побережья Средиземного моря. Еще за 700 лет до нашей эры землевладельцы Греции, Турции, Северной Африки широко использовали такие ямы для хранения зерна. Со временем этот принцип был использован для хранения и консервирования зеленой массы.

Силосование – сложный микробиологический и биохимический процесс консервирования сочной растительной массы.

Суть силосования заключается в том, что в результате сбраживания растительных углеводов ферментами молочнокислых бактерий, в силосуемой массе накапливается молочная кислота, обладающая антимикробными свойствами, в результате чего корм не подвергается гниению и приобретает стойкость при хранении.

Для получения силоса хорошего качества и с наименьшими потерями необходимо соблюдать определенные условия.

1. Использовать для силосования корма, содержащие достаточное количество легкосилосующихся углеводов (кукуруза, подсолнечник, горох, зеленый овес, луговые злаки) или добавлять их в несилосующиеся растения.

2. Необходимо хорошо изолировать силосуемую массу от воздуха для создания анаэробных условий, при которых создаются неблагоприятные условия для размножения гнилостных и плесневых микроорганизмов

3. Силосуемый корм должен иметь оптимальную влажность - 65-75%, при которой происходит интенсивное образование органических кислот. При пониженной влажности силосуемая масса плохо уплотняется, в ней много воздуха и создаются условия для самонагревания, развития плесени и гнилостных бактерий.

4. В силосуемой массе должна быть оптимальная температура для развития молочнокислых бактерий 25-30⁰, при этой температуре идет нормальный процесс заквашивания корма с небольшими потерями питательных веществ. Готовый силос получается умеренно кислый, желто-зеленого цвета, с приятным специфическим запахом.

Биохимизм микробиологических процессов при силосовании.

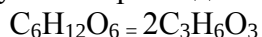
Бактерии, вырабатывающие молочную кислоту, представляют собой большую разнообразную группу, в которую входят как кокковидные, так и палочковидные формы.

Молочнокислые бактерии по качеству конечных продуктов брожения делят на две основные группы:

Гомоферментативные, образующие из сбраживаемых ими углеводов в основном молочную кислоту и лишь следы различных побочных продуктов. Типичные представители этой группы – молочнокислые стрептококки и молочнокислые палочки. При таком брожении получается продукт с приятным кислым вкусом и запахом.

Гетероферментативные, образующие, кроме молочной кислоты, значительное количество побочных продуктов (этилового спирта, уксусной кислоты, углекислого газа). Среди них имеются кокковые и палочковидные формы.

Для развития всех молочнокислых бактерий в растительной массе должны быть легкоусвояемые углеводы. Способность вырабатывать молочную кислоту изменяется у одного и того же вида микроорганизмов от многих факторов, в том числе и от качества питательного субстрата. Так, при сбраживании гексоз они образуют в качестве главного продукта молочную кислоту, которая получается в результате расщепления одной молекулы сахара на две молекулы молочной кислоты по следующему уравнению:



При сбраживании пентоз в конечных продуктах брожения будет всегда больше уксусной кислоты, чем при сбраживании, например гексоз - глюкозы или фруктозы. А так как пентозаны входят в состав растительной массы, наличие в готовом силосе уксусной кислоты также является результатом жизнедеятельности молочнокислых, а не уксуснокислых бактерий. Поэтому даже в хорошем силосе всегда находится определенное количество уксусной кислоты. (Даниленко И.А. с соавт.,1972). И, если в составе органических кислот будет не менее 65-70% молочной, а уксусной 30-35%, то значит, брожение происходило правильно. Известны два способа силосования: холодный и горячий.

Холодный способ силосования характеризуется тем, что созревание силоса происходит при температуре 25-30⁰С. При таком силосовании измельченную растительную массу плотно укладывают в траншею, а сверху изолируют от воздуха для создания анаэробных условий, при которых развитие гнилостных бактерий и плесневых грибов подавляется. Непременным условием получения высококачественного корма является быстрая изоляция силосуемой массы от воздуха, поэтому продолжительность заполнения траншеи измельченной зеленой массой не должна превышать 3-4 дней. Для предотвращения самосогревания (термогенеза) необходимо укладывать измельченную зеленую массу быстро и непрерывно, при постоянном уплотнении.

При горячем способе силосования зеленую массу укладывают рыхло, слоем 1,0-1,5 м на 1-2 дня, затем укладывают второй слой такой же толщины, как и первый. При доступе кислорода в растительной массе развиваются энергичные микробиологические процессы, в результате чего температура корма поднимается до 45-50⁰С. Нижний слой растений, размягченный высокой температурой, спрессовывается под тяжестью нового слоя корма. Это вызывает удаление воздуха из нижнего слоя, поэтому аэробные процессы прекращаются, и температура начинает снижаться. Последний верхний слой утрамбовывают и плотно прикрывают для защиты от воздуха. Перегретый силос имеет коричневый цвет, запах яблок или ржаного хлеба, хорошо поедается животными. Однако кормовая ценность силоса, приготовленного горячим способом, значительно ниже, чем при холодном способе.

Процесс силосования можно условно разделить на три фазы.

Первая фаза силосования называется фазой смешанной микрофлоры. В растительной массе начинается бурное развитие эпифитной микрофлоры (гнилостной, молочнокислой, маслянокислой, микроскопических грибов, дрожжей), внесенной с кормом. Продолжительность первой фазы зависит от качества корма, плотности укладки, температуры окружающей среды, но чаще бывает кратковременной.

Во вторую фазу – фазу главного брожения – основную роль играют молочнокислые бактерии, выделяющие молочную кислоту. При оптимальном содержании сахара в растительной массе интенсивное молочнокислое брожение приводит к образованию значительного количества органических кислот (в основном молочной), которое необходимо для подкисления корма до pH 4,2-4,4. В начале этой фазы размножаются кокки, затем, по мере нарастания кислотности, им на смену приходят кислотоустойчивые молочнокислые палочки. Молочная кислота обладает антимикробными свойствами, поэтому большинство гнилостных бактерий погибает, но спорообразующие формы в виде спор могут длительное время сохраняться в силосованном корме.

Третья фаза – конечная - связана с постепенным отмиранием возбудителей молочнокислого брожения в созревающем силосе. Молочная кислота при накоплении в большой концентрации становится вредной и для молочнокислых палочек, которые наряду с оставшимися кокками начинают отмирать. Таким образом, количество бактерий в корме уменьшается, и процесс силосования подходит к естественному завершению.

В состав эпифитной микрофлоры растительного сырья входят различные микроорганизмы (микроскопические грибы, маслянокислые бактерии, кишечная палочка), которые при нарушении технологического процесса могут активизироваться и вызывать нежелательные процессы.

Плесневые грибы хорошо переносят кислую среду (pH до 1,2) и активно размножаются в силосе при плохой изоляции от воздуха. Для своей жизнедеятельности они используют углеводы, а при их недостатке – молочную и уксусную кислоты. При этом значительно ухудшается качество силоса и отмечается токсическое воздействие заплесневелого корма на организм животного. Надежными мерами для предотвращения развития плесневых грибов в силосе являются хорошая герметизация силосохранилищ и создание благоприятных условий для развития молочнокислого брожения.

Бактерии группы кишечной палочки являются гетероферментативными микроорганизмами, которые кроме сахаролитических выделяют и протеолитические ферменты, расщепляющие растительные белки до аммиака, таким образом, снижая ценность силосуемого корма.

Нежелательны для процесса силосования и маслянокислые бактерии, являющиеся строгими анаэробами. В процессе жизнедеятельности они используют сахар, молочную кислоту, некоторые аминокислоты. Это сопровождается гнилостным распадом белка, накоплением масляной кислоты и других, вредных для организма животных побочных продуктов. Наличие масляной кислоты является индикатором гнилостного разложения белка при слабом нарастании в силосе молочной кислоты. Снижение pH среды до 4,2 предотвращает развитие маслянокислого брожения при силосовании кормов.

Дрожжевание кормов. Это микробиологический метод подготовки кормов к скармливанию. В химическом составе дрожжей содержится 48-52% белков, 13-16% углеводов, 2-3% жиров, 22-40% безазотистых экстрактивных веществ и 6-10% золы. В состав дрожжей входят многие незаменимые аминокислоты: аргинин, гистидин, лизин, лейцин, тирозин, треонин, фенилаланин, метионин, валин, триптофан, которых мало в кормах растительного происхождения. В дрожжах много витаминов группы В, провитамин витамина D₂, а также витамины Е, С и др. И в отличие от других источников белка они обладают большой скоростью размножения и нетребовательны к качеству источников питательных веществ. Применение дрожжей не случайно, например, 500 кг

дрожжей дают за сутки 80 кг белков, а у быка, того же веса, суточный привес составляет в лучшем случае 500 -800 г белка.

При дрожжевании кормов необходимо создать благоприятные условия для размножения дрожжевых клеток: наличие легкосбраживаемых углеводов, содержащих моно- или дисахариды, достаточной аэрации (иначе дрожжи перейдут на анаэробный тип дыхания, конечным продуктом которого является этиловый спирт), благоприятной температуры 25-30⁰С и рН в пределах 3,8-4,2. Для дрожжевания хорошо подходят кормовые смеси приготовленные из отходов зернового производства, корнеплодов, жома, к которым примешивают грубые корма, т.е. смеси богатые углеводами и бедные протеином (исключить корма животного происхождения, на которых развиваются гнилостные, маслянокислые и другие нежелательные микроорганизмы).

Для дрожжевания кормов необходимо подобрать сухое и светлое помещение, чтобы предотвратить загрязнение дрожжеванного корма спорами плесневых грибов, среди которых могут быть возбудители микотоксикозов.

Существует три способа дрожжевания кормов: безопарный, опарный и заквасочный.

Безопарный способ характеризуется тем, что 1% разведенных дрожжей вносят сразу во всю массу корма. Смесь перемешивают каждые 30 мин в течение 8-10 часов, затем корм готов к скармливанию.

При опарном способе, вначале готовят опару, которую потом вносят в дрожжеваемый корм. Для этого дрожжи (1% от массы корма) разводят и смешивают с одной пятой корма, выдерживают 6 часов при перемешивании. Затем в опару добавляют остальной корм, двойное количество воды и процесс дрожжевания идет еще 3 часа при постоянном перемешивании для доступа воздуха.

Заквасочный способ применяют при недостаточном количестве дрожжей, поэтому вначале готовят закваску. Для этого 0,5 кг прессованных дрожжей размножают в небольшом количестве хорошо дрожжающихся углеводистых кормов (отходы зернового производства) при 30-35⁰С, через 5 часов их можно использовать как закваску. Заготовленную порцию корма осолаживают, обливая их кипятком, – осолаживание происходит в течение 5 часов при температуре не ниже 60⁰С. К осоложенному корму добавляют такое же количество воды и половину закваски, перемешивают и оставляют на 6 часов в теплом месте, после чего корм готов к скармливанию. Вторую часть оставшейся закваски можно использовать 5-10 раз для дрожжевания новых партий корма, после чего она теряет активность.

Дрожжевание кормов улучшает качество корма и обогащает корм витаминами, а присутствие молочной кислоты увеличивает у животных аппетит.

2.10 Лабораторная работа № 10 (2 часа).

Тема: «Определение металломагнитной примеси»

2.10.1 Задание для работы:

1. Определение металломагнитной примеси

2.4.2 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 неметаллической 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.

2.11 Лабораторная работа № 11 (2 часа).

Тема: «Радиационная экспертиза»

2.11.1 Задание для работы:

1. Радиационная экспертиза

2.11.2 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.

2.12 Лабораторная работа № 12 (2 часа).

Тема: «Нормирование протеина и аминокислот»

2.12.1 Задание для работы:

1. Нормирование протеина и аминокислот

2.12.2 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 птиц 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.

2.13 Лабораторная работа № 13 (2 часа).

Тема: «Нормирование минеральных веществ»

2.13.1 Задание для работы:

1. Нормирование минеральных веществ

2.13.2 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.

2.14 Лабораторная работа № 14 (2 часа).

Тема: «Нормирование витаминов»

2.14.1 Задание для работы:

1. Нормирование витаминов

2.14.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Нормирование витаминов

Витамины - это низкомолекулярные органические соединения различной химической природы и строения, синтезируемые главным образом растениями и микроорганизмами. В организме животных они присутствуют в очень малых количествах, но обеспечивают выполнение жизненно важных функций, являясь регуляторами обмена веществ.

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

Все витамины по своей природе и физико-химическим свойствам делятся на водорастворимые и жирорастворимые. К водорастворимым относятся витамины группы В: витамин В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В3 (пантотеновая кислота), В4 (холин), РР, или В5 (никотиновая кислота), В6 (пиридоксин), В12 (циан-кобаламин), Вс (фолиевая кислота), витамин С и др.

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

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

Гиповитаминозы могут быть вызваны антивитаминами, неправильным соотношением отдельных витаминов в кормах, наличием антипитательных веществ. При избытке одного или нескольких витаминов могут наблюдаться неспецифические их действия. В таких случаях часто трудно поставить диагноз и выявить причины, обуславливающие клинику заболевания и гибель птицы. При длительном потреблении птицей умеренного избытка витаминов в организме активизируются процессы их разрушения или усиленного выделения. Постепенно организм адаптируется к сверхдозам, и последующий перевод птицы к норме может привести к торможению ее роста или к снижению продуктивности.

Витамин А (ретинол) обеспечивает нормальный рост и развитие, высокую продуктивность и регуляцию обмена веществ, функциональное состояние эпителиальных тканей. Участие витамина А во многих обменных процессах связано с ролью его в биологических мембранах.

А-витаминная недостаточность вызывает ксерофтальмию (сухость слизистой оболочки и роговицы глаза, помутнение и изъязвление ее); на слизистых оболочках дыхательных путей и кишечника образуются характерные изменения.

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

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

При недостатке витамина D у молодняка развивается рахит, у взрослых кур - остеомалация, птица несет яйца с тонкой скорлупой или вообще без нее; оплодотворенность яиц и выводимость молодняка снижаются; уменьшается яйценоскость взрослой птицы; замедляется рост молодняка.

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

Наиболее эффективен и удобен для включения в комбикорма гранувит D3.

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

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

Основные источники: растительные масла, зародыши зерновых культур, травяная мука. Комбикорма обогащают синтетическими препаратами: витамином E в масле (25%-ный раствор), капсулитом E25, кормовитом E25, гранувитом E25 или тривитамин - A, D3, E. Наиболее эффективен и технологичен при включении в комбикорма синтетический препарат гранувит- E25.

Витамин K повышает свертываемость крови, участвует в образовании протромбина, стимулирует образование фибриногена и способствует регенерации тканей, активизирует синтез органической матрицы кости и коллагена. Известны два его природных источника: филохинон (K1), присутствующий в растениях, и менахинон (K2), синтезируемый микрофлорой кишечника.

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

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

Витамин B1 (тиамин) входит в состав ферментов, регулирующих углеводный обмен, поддерживает в нормальном состоянии центральную и периферическую нервную систему.

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

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

Витамин B2 (рибофлавин) входит в состав окислительно-восстановительных ферментов, которые влияют на обмен белков, некоторых витаминов (пантотеновой, фолиевой и оротовой кислот, холина и пиридоксина). Необходим для нормальной функции половых желез и нервной системы.

Типичный признак гиповитаминоза B2 - паралич ног; у взрослой птицы резко снижается яйценоскость и выводимость яиц.

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

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

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

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

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

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

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

Витамин В5 (РР, никотиновая кислота) входит в состав ряда коферментов, поддерживающих тканевое дыхание. Участвует в углеводном, белковом и жировых обменах, стимулирует желудочное сокоотделение.

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

Источники никотиновой кислоты - дрожжи, корма животного происхождения, жмыхи, пшеничные отруби, травяная мука, зеленые корма. В условиях интенсивного птицеводства в комбикорма рекомендуется добавлять синтетические препараты - кристаллический витамин В5 и никотинамид.

Витамин В6 (пиридоксин) регулирует белковый обмен, участвует в обмене триптофана, метионина и цистина, влияет на обмен жиров и углеводов.

Дефицит пиридоксина снижает эффективность использования белка, вызывает нарушения в углеводном и жировом обмене, параличи, появляются зигзагообразные движения с опущенной головой, цыплята «салятся» на ноги, в тяжелых случаях лежат распростертыми, в некоторых случаях голова запрокинута, как при авитаминозе В1.

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

Витамин В12 (цианкобаламин) участвует в процессе кроветворения, в синтезе аминокислот и нуклеиновых кислот, в жировом и углеводном обмене. Совместно с фолиевой кислотой способствует образованию в организме метионина, нуклеиновых

кислот. Обеспечивает усвоение белков растительного происхождения, положительно влияет на выводимость яиц.

При недостатке витамина B12 нарушается кроветворение, костный мозг переполняется недозревшими кровяными клетками, повышается эмбриональная смертность в последнюю неделю инкубации с признаками атрофии мышц ног, кровоизлияниями в мышцы и связки, в аллантаис и желточный мешок, ухудшается рост молодняка, воспаляются слизистые оболочки желудка. При продолжительном дефиците витамина B12 развивается анемия и снижается яйценоскость.

Хорошим источником витамина B12 являются животные корма, водоросли, сапропель. Поскольку уровень животных кормов в комбикормах не всегда соответствует норме, то рекомендуется включать в них кристаллический цианкобаламин и кормовой концентрат витамина B12.

Витамин Bc (фолиевая кислота) участвует в кроветворении, в обмене холина; играет роль катализатора в синтезе аминокислот, влияет на использование витамина B12, обеспечивает нормальное развитие эмбрионов и хорошее развитие молодняка в первый период выращивания.

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

Источники фолиевой кислоты - соевый шрот, травяная мука, зеленые части растений. Частично потребность в витамине Bc удовлетворяется за счет синтеза его в кишечном тракте. При повышении калорийности комбикормов, содержании в них серосодержащих аминокислот, рыбной муки возрастает потребность в фолиевой кислоте. Поэтому в такие рационы рекомендуется добавлять синтетический препарат фолиевой кислоты.

Витамин H (биотин) входит в состав ферментов, действующих в карбоксилировании, синтезе жирных кислот и некоторых белков.

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

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

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

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

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

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

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

В условиях стресса (повышение температуры в птичниках, нарушение кормления, ветеринарная обработка, перемещение или отлов птицы и т. д.) потребность птицы в

витаминах повышается. В связи с этим указанные нормы витаминов А, В3, В5, Вс, В12 и С следует увеличить в 1,5-2 раза, витаминов Е и К - в 3-6 раз, В1, В4 и В6 - на 10-30%.

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

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

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

2.15 Лабораторная работа № 15 (2 часа).

Тема: «Нормирование биологически активных веществ»

2.15.1 Задание для работы:

1. Нормирование биологически активных веществ

2.15.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Нормирование биологически активных веществ

Биологически активные вещества – витамины А, D3, Е, К, В1, В2, В3, В4 (холин-хлорид), В5 (РР), В6, Вс, Н (биотин); хлориды или сульфаты микроэлементов марганца, цинка, железа, меди, кобальта, йода, селена; ферменты. Витамины и микроэлементы относятся к жизненно необходимым веществам для с.-х. птицы. При их недостатке нарушается обмен веществ, снижается устойчивость к заболеваниям, замедляется рост, ухудшаются воспроизводительные качества.

Потребность птицы в витаминах и микроэлементах за счет компонентов комбикорма удовлетворяется лишь частично, поэтому их вводят дополнительно в гарантированном количестве отдельно, в виде смесей (блендов) и премиксов.

Премиксы - однородные смеси биологически активных веществ (витаминов, микро- и макроэлементов, антиоксидантов, противомикробных препаратов, аминокислот, вкусовых добавок, ферментов) в оптимальных количествах и соотношениях с наполнителями. Они применяются для профилактики дефицита витаминов и микроэлементов, повышают переваримость корма, плодовитость и жизнеспособность птицы, улучшают качество яиц, мяса.

К группе БАВ относятся также стимуляторы роста, пребиотики, пробиотики и др.

Ниже приводятся БАВ из перечня товаров ООО «Агрокормсервис плюс».

Аскорбиновая кислота (витамин С) производство Китай. Применяется для повышения жизнеспособности (иммунитета) и стимуляции аппетита, в качестве антистрессового и общеукрепляющего средства. Норма ввода: для молодняка (обязательно в первые дни после вывода) и взрослой птицы всех видов 15-20 г. на 100 кг. корма в течение 3-5 дней

Рекс Витал аминокислоты – водорастворимый препарат из важнейшие для с.-х. птицы 8 витаминов и 18 аминокислот в легко усвояемой форме. Применяется как общеукрепляющее и антистрессовое средство. Норма ввода в течение 3-7 дней : птицы - 3 г на 10 л воды или 7,5 гр на 10 кг корма.

ПКК (в ассортименте) – производства фирмы «Витасоль» (г. Боровск, Калужская обл.). Норма ввода - 1% от массы корма по наставлению.

Асид-Лак – регулятор кислотности из натуральных ингредиентов (6 органических кислот). Снижает кислотность содержимого желудка, способствует росту молочнокислых

бактерий, подавляет рост патогенной микрофлоры, улучшает переваримость протеинов, улучшает рост и развитие животных. Применяют для птицы 2-3 кг /1 тонну (200-300 гр/100 кг корма).

«Сел-Плекс» - источник органического селена для птицы. Доступность в 2 раза выше, а токсичность ниже в 3 раза по сравнению с селенитом натрия. Антиоксидант. Нормализует обмен веществ, повышает оплодотворенность яиц и вывод молодняка, продляет сроки хранения яиц, мяса и кормов. Норма ввода от 100 до 300 грамм на 1 тонну (10-30 г/100 кг).

"ОРО-Желтый" (аналог «Оро-Гло») - натуральный препарат для повышения содержания каротиноидов в яйце и мясе птицы. Многокомпонентный препарат в виде порошка из цветков календулы, желтых ксантофиллов, стабилизированных антиоксидантом. Увеличивает выводимость яиц на 3-5%. Повышает иммунитет птицы. Делает товар более привлекательным для покупателей - улучшает цвет желтка яиц и кожи тушек птицы. Норма ввода: несушкам 200-600 г/т (20-60 г/100 кг), птице на откорме в течение 14 дней до убоя 400-800 г/т (40-80 г/100 кг) корма.

Кормовые концентраты (БВМК) фирмы " **WAFI**" (Голландия) состоят из высококачественной рыбной муки (содержание протеина не менее 70%), соевого шрота и витаминно-минерального премикса; различаются по соотношению исходных сырьевых компонентов и концентрации (5 и 10 %); не содержат генетически модифицированных продуктов (ГМО).

«Вакон Е», "Лейкон"— универсальные концентраты для кормления животных и птицы. БВМК данной серии добавляются в корма к зерновой части, шротам, жмыхам и минеральным добавкам в зависимости от вида, возраста, направления продуктивности птицы или животных, набора и питательности кормов в дозе от 5 до 12% десятипроцентный концентрат или 4-7% пятипроцентный концентрат путем ступенчатого смешивания.

2.16 Лабораторная работа № 16 (2 часа).

Тема: «Кормление уток и гусей»

2.16.1 Задание для работы:

1. Кормление уток и гусей

2.16.2 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 молодняк 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 молодняк 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 (1109кДж). 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 1т 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 скормливание 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 скормливать 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).

2.17 Лабораторная работа № 17 (2 часа).

Тема: «Кормление цесарок»

2.17.1 Задание для работы:

1. Кормление цесарок

2.17.2 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

2.18 Лабораторная работа № 18 (2 часа).

Тема: «Кормление индеек»

2.18.1 Задание для работы:

1. Кормление индеек

2.18.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Кормление индеек

Промышленное производство мяса индейки в последние годы претерпело кардинальные изменения. С началом ввоза из-за границы высокопродуктивных кроссов индейки, специалисты занимающиеся выращиванием и откормом, вынуждены пересмотреть подходы к получению нормативов по живому весу индейки. А нормативы эти значительны - от 20 кг живого веса за 150 дней откорма по самцам.

Несмотря на незначительное время, которым у нас в стране занимаются откормом тяжелых кроссов индейки, на птицефабриках накопился определенный опыт работы, в том числе и в вопросах кормления.

Поделившись опытом кормления индейки кормами собственного приготовления, мы попросили заместителя генерального директора по производству ЗАО "Птицефабрика Задонская", кандидата биологических наук, Высотина Александра Сергеевича.

На многих фабриках имеются свои комбикормовые заводы и цеха. Специалисты имеют возможность сами составлять рецептуру кормов, считать стоимость, оперативно реагировать на все изменения которые происходят с сырьем и птицей. При наличии собственной лаборатории, четкому анализу входящего сырья, качество и сбалансированность готового комбикорма не уступает иностранным аналогам, а зачастую и превосходят. Стоимость комбикорма собственного производства значительно ниже покупных, что в конечном итоге снижает себестоимость продукции и повышает эффективность производства.

Для того чтобы раскрыть весь генетический потенциал индейки, необходимо использовать такой корм, который обеспечивает потребность во всех питательных веществах.

Очень важным моментом в кормлении индейки является энергетическое питание, а это особая статья затрат. В странах Южной и Северной Америки "обменная" энергия дешевле чем "белок", а вот в Европе наоборот - цена на обменную "энергию" относительно "белка" выше. Если в силу каких либо причин, нет возможности набрать определенное количество обменной энергии, нужно увеличить количество сырого протеина на 5-10%. Уровень сырого протеина в кормах для индейки (учитывая достижения по живой массе свыше 22 кг) достаточно высок: например предстартер 28-29 %. Но особенно важен качественный состав белка, который определяется количеством и качеством аминокислот. Основными белковыми компонентами являются : соевый шрот и рыбная мука. Рыбная мука не только одна из основных источников незаменимых аминокислот, но и источник иммуноглобулинов которые в свою очередь повышают иммунитет организма, общую резистентность к болезням, устойчивость к стрессфакторам . Хорошие результаты можно получить при введении в рацион полножирной сои которая является не только источником протеина (32-33%) но и содержит большое количество жира (20-22%).

Иногда не удается набрать стандартные нормативы по калориям: от 2800 ккал на старте и до 330 ккал на финишере. Причиной является высокая цена на кукурузу и растительное масло. К тому же имеется и технологическая причина: при высоком вводе жиров качество гранулы ухудшается, появляется много пылевидных остатков. Индейка чувствительна к величине гранулы на любом этапе откорма. Если гранула повреждена или разрушена из за многократного прохождения через шнеки кормоскладов или кормовозов, последствием этого может стать плохая поедаемость кормов, приводящая к недобору живого веса.

Высокая живая масса и темпы роста индеек, заставляют обращать особое внимание специалистов по кормлению на крепость костяка. Поэтому большое значение следует уделять витаминно-минеральному питанию, особенно на усвояемые фосфор и кальций, микроэлементы.

В связи с высокой температурой производства гранулы, хранения готовых кормов, часть биологически активных веществ в т.ч. витаминов теряют свою активность. Поэтому необходимо увеличить на 10-15% в рационе их количество от рекомендуемых норм в т.ч. витамин В на старте до 15000 МЕ, гроуэра до 12000 МЕ, финишере 10000 МЕ; соответственно витамин Д3 4500, 3500, 3000 МЕ. Особое внимание следует уделить витамину Е, который обладает антиоксидантным действием, влияет на обмен веществ в организме в т.ч. и на жировой обмен веществ. Накапливаясь в организме, особенно в жировой ткани, витамин Е замедляет процессы прогоркания жира, улучшает товарный вид мяса и увеличивает сроки хранения. Желательно увеличить количество витамина Е на росте и финише с 40-50 мг в 1 кг корма до 120-150 мг.

Приготовление кормов в условиях предприятия - это сложный процесс, требующий определенных знаний и опыта. Но в тоже время, это бесспорные преимущества по контролю качества и уменьшению затрат.

2.19 Лабораторная работа № 19 (2 часа).

Тема: «Кормление перепелов»

2.19.1 Задание для работы:

1. Кормление перепелов

2.19.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Кормление перепелов

Кормят перепелов из лотковых или желобковых кормушек.

Лотковые кормушки используются в течение двух недель выращивания. Затем их заменяют желобковыми. Кормушек в клетке должно быть столько, чтобы на каждого перепела приходилось не менее 8-11 мм их длины. Но если на кормление и поение птиц вы хотите тратить меньше времени, используйте бункерные кормушки и автоматические поилки. Тогда засыпать сухой корм придется раз в 2-3 дня. Конструкция автоматической поилки действует по принципу сообщающихся сосудов и делается из бутылки и подходящего лотка. Вода из бутылки поступает по мере потребления.

Можно изготовить «кухню для цыплят» - приспособление, состоящее из двух частей: кормушки и поилки. На все изделие понадобятся всего четыре пластиковые бутылки: две литровые и две полуторалитровые. У бутылок побольше нужно обрезать горлышко с небольшой частью корпуса, а потом вырезать еще два окошка. С двумя литровыми бутылками необходимо проделать следующее: на один шаг резьбы сделать разрез не шире 2-3 мм - это поилка. Разрез проще всего сделать раскаленным на огне гвоздем. В этой бутылке три выреза до пояса на горлышке бутылки.

Когда работа сделана, в посуду наливают воду, а через воронку засыпают мелкодробленую крупу. Теперь насаживают кормораздатчики, переворачивают и ставят их в нормальное положение. Лучше кормушку закрепить, чтобы она не наделала беды, упав невзначай.

Перепеловод-любитель М.И. Ильченко из г. Краснодара предлагает сконструировать поилку для перепелят из двух пластиковых бутылок. Одну из них нужно разрезать пополам, в нижней части сбоку нагретым ножом или острыми маникюрными ножницами сделать одно-два прямоугольных отверстия (для головы птицы). Вторая бутылка своей верхней частью должна свободно входить в нижнюю половину первой и иметь отверстие сбоку на горлышке. В итоге получается своеобразная поилка с «окошком» для питья! Для удобства можно проделать еще несколько маленьких отверстий в нижней части и подвесить поилку на проволоке. Такая поилка очень полезна. Дело в том, что перепелиные птенцы очень темпераментны и энергичны. Там, где цыплята

спокойно пьют из обычной поилки, сделанной из банки или блюдца, перепелята из-за своей непоседливости нередко тонут в этих емкостях, при, казалось бы, совершенно безопасном уровне воды в них. Кроме того, в блюдах, стоящих на подстилках, вода быстро загрязняется, а в подвешенной поилке, куда невозможно залезть, она дольше остается свежей.

Из пластиковых бутылок можно смастерить и кормушки для сухого корма (рис. 20). Для этого необходимо взять две пластиковые бутылки любой емкости, лучше всего 0,6 л, и прорезать почти на всю длину сбоку овальное отверстие. Из другой бутылки сделать что-то вроде бункера для сыпучего корма, вставив ее горлышком в первую бутылку, и засыпать корм через этот рукав, а для того чтобы корм равномерно распределялся по всей длине бутылки, необходимо вертикальную, принимающую бутылку-кормушку установить немного с наклоном.

Уход за перепелами необходимо организовать так, чтобы птицы были всегда сыты и содержались в чистоте. В поилках постоянно должна быть чистая вода. В теплых помещениях питьевая вода быстро загрязняется, в ней появляются гнилостные и болезнетворные микроорганизмы, поэтому питьевую воду желательно менять 2-3 раза в день. Клетки необходимо ежедневно чистить скребками, а раз или два раза в месяц дезинфицировать. Для обработки кормушек и клеток пригоден зольный щелок (1 кг золы прокипятить в 5 л воды, а затем разбавить в соотношении 1:5). При содержании перепелов следует иметь в виду, что эта птица очень возбудима. Поэтому все работы по уходу за ней надо выполнять спокойно.

При содержании перепелов с большой плотностью посадки, при излишне ярком свете или во время подсадки перепелов в сложившиеся сообщества у них может возникнуть каннибализм. Перепела расклеывают друг другу головы, выклеывают глаза. В этом случае необходимо рассадить птиц по другим клеткам, уменьшить освещенность, повысить содержание белков животного происхождения в корме.

Перепела охотно купаются в сухом песке, что необходимо учитывать при их содержании и периодически ставить для этой цели в клетку ванночку со слоем песка толщиной 5-7 см. Плотность посадки взрослых перепелов. Она зависит от возраста, способа содержания (клеточный или вольерный), цели содержания (на племя или откорм), но в любом случае необходимо придерживаться зоотехнических параметров содержания птицы. На 1 м² пола клетки можно содержать 80- 120 голов (площадь на одну голову около 85 см²) - при производстве пищевых яиц. При использовании птиц для племенного разведения родительское стадо перепелов следует размещать с меньшей плотностью посадки - до 80 голов на 1 м² пола клетки или не менее 125 см² площади пола клетки.

Чаще всего любители содержат в одной клетке птицу нескольких пород. Надо только помнить, что не следует сажать вместе птицу разную по возрасту, а также мясную породу с яичной, которые по размеру отличаются в полтора раза. В тесноте крупная птица может буквально затоптать более мелкую.

Если изготовить перепелиные клетки самостоятельно нет возможности или желания, то их можно заказать на перепелиных фермах или у перепеловодов-любителей, которые длительное время занимаются разведением перепелов и изготовлением оборудования.

При выращивании и содержании перепелов особое значение имеет полноценное кормление.

Суточные перепелята рождаются очень маленькими (до 6 г), но они быстро растут, и за месяц их масса увеличивается более чем в 15 раз, а к 2-месячному возрасту они достигают живой массы взрослых птиц.

Интенсивный рост молодняка и высокая яичная продуктивность самок проявляются при условии обеспечения их кормами, содержащими все необходимые питательные вещества: белки, углеводы, жиры, микроэлементы и витамины. Рацион для

перепелов должен соответствовать природным особенностям этих птиц, охотно ими поедаться и не вызывать нежелательных последствий.

Основой рациона для перепелов являются комбикорма. Так как перепела имеют более интенсивный биохимический обмен веществ и оптимальные физиологические особенности, то и состав комбикормов для перепелов имеет свою специфику. Комбикорм для перепелов должен соответствовать трем основным требованиям: сбалансированность, высококалорийность, необходимая степень измельчения. Питательные вещества в рационе перепелов должны быть сбалансированы по обменной энергии, сырому протеину, незаменимым аминокислотам, по витаминам, основным минеральным веществам: кальцию, фосфору и натрию, по микроэлементам: марганцу, железу, меди, цинку, йоду.

Энергия рациона балансируется зерновыми компонентами - кукурузой, пшеницей, просом, ячменем. По сырому протеину рацион перепелов балансируется шротами, жмыхами, зернобобовыми и кормами животного происхождения (мясокостной и рыбной мукой, сухим молоком). Потребность перепелов в протеине изменяется в зависимости от возраста. В ЮОг комбикорма содержится: сырого протеина - 22%; кальция - 2; фосфора 1,6 и натрия 0,6%. Мнения различных исследователей о потребности перепелов в сыром протеине значительно расходятся. Однако установлено, что эти птицы могут переносить излишки белка или их недостаток без особого, вреда в следующих пределах: молодняку в возрасте от 1 до 30 дней требуется от 23 до 26,7% сырого протеина: от 31 до 46 дней - 16-26%; несушки - от 20 до 24%.

При нормировании рациона учитывается содержание клетчатки. Хотя питательная ценность ее незначительна, она способствует процессу пищеварения и благотворно влияет на него, так как раздражает стенки кишечника и тем самым вызывает более интенсивное соковыделение. Кукуруза является одной из наиболее ценных зерновых культур при выращивании перепелов. В ней много углеводов, представленных в виде крахмала, поэтому она весьма высокоэнергетична. Но по содержанию аминокислот, минеральных веществ и витаминов группы В кукуруза бедна, поэтому в комбикорм, приготовленный из кукурузы, надо добавлять (около 40 %) шроты и рыбную или мясокостную муку.

Овес - диетический корм для перепелов. В нем большое количество микроэлементов и витаминов группы В. Молодняку перепелов овес надо просеивать от пленок и дробить.

Просо по химическому составу сходно с овсом, но энергетичность его несколько выше. Молодняку просо скармливают в виде пшена.

Ячмень скармливают без оболочек в виде крупы. Для обогащения витаминами группы В ячмень проращивают.

Пшеницу тоже лучше скармливать перепелам в виде крупы, так как влажные мешанки из пшеничной муки могут образовывать клейкую массу, которая прилипает к клюву и внутренней поверхности ротовой полости птицы.

Зернобобовые культуры (горох, чечевица, соя, кормовые бобы) относятся к растительным белковым кормам. В них много белка и мало жира, за исключением сои. Бобовые богаче злаковых аминокислотами и минеральными веществами.

Просо, овсянку, рапс, сурепку и другие мелкие зерновые корма можно скармливать перепелам в целом виде, остальные зерновые корма - в виде комбикормов.

Свекла содержит много сахара (12-18%) и является хорошим кормовым средством, но бедна минеральными веществами и витаминами. Ее моют, измельчают и скармливают в виде влажных мешанок. Вареную свеклу следует после варки быстро охладить, так как при медленном охлаждении в свекле образуются нитраты, которыми птицы могут отравиться.

Морковь - хороший источник каротина, благодаря которому в организме птицы образуется витамин А. При скармливании перепелам моркови изменяется окраска желтков яиц и мяса тушек.

Кормовая капуста богата каротином, витаминами группы В, кальцием. В ее состав входит сравнительно большое количество серосодержащих аминокислот, способствующих отращиванию перьев птицы. Это хороший корм для профилактики расклева.

Минеральные добавки. Для увеличения в рационе перепелов содержания минеральных веществ в корм добавляют мел, толченую ракушку, толченую скорлупу яиц, поваренную соль. Мел используют для этого кормовой, строительный мел из-за наличия вредных примесей для кормления птицы не пригоден. Мел служит источником кальция. Раковины необходимо тщательно промыть, высушить и истолочь до размера частиц 0,5 мм, чтобы получилась ракушечная крупа. Яичную скорлупу перед скармливанием желательно прокипятить.

Дрожжи служат для перепелов главным источником витамина В1. Много в дрожжах и витамина В2, никотиновой и пантотеновой кислоты. Белки дрожжей усваиваются организмом птицы лучше, чем белок растительных кормов.

Молочные продукты (молоко, обрат, творог) являются лучшим источником легкопереваримого белка, но содержат мало аргинина и глицина, что необходимо учитывать при составлении рациона перепелят. Молоко следует давать только заквашенным, так как в кормушках оно быстро скисает и может вызвать расстройство пищеварения.

Можно употреблять в питании перепелов и кровь забитой птицы. Это самый богатый протеином и аминокислотами корм (81 % белка), но при этом надо знать, что кровь необходимо употреблять в качестве корма только в свежем виде, сварив и после этого измельчив. Из крови делают кровяную муку с добавлением 5 % костей, но скармливать в большом количестве кровяную муку не рекомендуется - она тяжело усваивается, и у перепелов может возникнуть расстройство пищеварения.

Наиболее полноценный из всех кормов животного происхождения - протеин яиц. Протертыми сваренными вкрутую яйцами кормят перепелят в первые дни жизни.

Витаминные добавки и зеленые корма. При употреблении в пищу сочных кормов у перепелов повышается переваривание питательных веществ рациона. В качестве зеленых кормов перепелам дают измельченную зеленую траву (разнотравье): клевер, люцерну, крапиву (ее сушат и на зиму), ботву свеклы, шпинат, зеленые листья капусты, картофель, свеклу, в качестве витаминных кормов - морковь, капусту, травяную муку.

Зеленые корма перед употреблением тщательно измельчают и используют при приготовлении влажных мешанок.

Картофель - богатый крахмалом корм, он используется организмом перепелов для получения энергии. Крахмал составляет около 80% количества питательных веществ картофеля, он хорошо усваивается организмом. Картофель варят и смешивают с другими компонентами корма. Воду, в которой варился картофель, использовать в пищу перепелам нельзя. Мешанки с картофелем необходимо употреблять для приготовления корма только в свежем виде, кормушки после дачи картофеля следует тщательно очистить.

Жмыхи и шроты. После извлечения масла из семян растений (подсолнечник, соя) остаются кормовые средства - жмыхи и шроты. Жмыхи получают при отжимании масла на прессах, шроты - при пользовании органическими кислотами. В жмыхах больше жира (4-8%), чем в шротах (1-3%). В этих кормах много белка (35-50%), витаминов В и Е, кальция, фосфора, но мало калия. Соевые жмыхи и шрот отличаются высоким содержанием протеина, они богаты лизином, но бедны цистином и метионином.

Корма животного происхождения. Эти корма получают в виде отходов мясо-молочного и рыбного производства. Они имеют большую питательную ценность, так как богаты полноценным протеином (со всеми незаменимыми аминокислотами), минеральными веществами, а также многими витаминами.

Рыбную муку получают из непищевой рыбы и отходов рыбного производства. Особенностью рыбной муки является большое содержание жира - до 15%, поэтому при

длительном хранении она может прогоркнуть. При употреблении рыбной муки перепела часто болеют, поэтому необходимо следить за качеством рыбной муки и долго ее не хранить. Белок, содержащийся в рыбной муке, легче усваивается организмом птицы и имеет большую биологическую ценность по сравнению с белком мясокостной муки. Рыбный фарш скармливают птице в составе влажных мешанок.

Мясокостная мука содержит много протеина, но по аминокислотному составу бедна метионином и триптофаном. Согласно стандартам, кормовая мука животного происхождения должна быть сухой, рассыпчатой, без плотных комочков и плесени. При проверке качества такой муки желательно небольшое ее количество поместить в стакан и залить горячей водой. Если через 30 минут смесь будет иметь резкий гнилостный запах, то такую муку употреблять не стоит.

Для кормления перепелов используются также комбикорма для бройлеров ПК-5 и ПК-6 с некоторыми добавками и комбикорм для молодняка кур яйценоских пород первого возраста ПК-2. Кормление перепелов для взрослого поголовья начинается с 6-недельного возраста. Перевод на корма взрослого кормления должен быть постепенным, в течение 5-6 дней.

Кормовые смеси в этот период состоят на 50% из прежних и 50% новых кормов. Для предупреждения выпадения яйцевода (учитывая раннюю яйценоскость перепелов) следует начиная с 5-недельного возраста вводить в рацион повышенную дозу витаминов А и Е (на 50% больше).

В период яйцекладки суточный расход кормов на голову составляет 22-30 г. Потребление корма яично-мясной породы перепелов выше по сравнению с яичными на 6-8%. Зная эти данные, фермеры могут рассчитать запас кормов исходя из имеющегося в хозяйстве поголовья. Так, например, при содержании 100 самок перепелов ежедневный расход корма составляет приблизительно 2,5-3 кг, следовательно, на месяц корма потребуется около 90 кг, при этом за этот период перепелки снесут 2000-2300 яиц.

Если учесть все вышесказанное о продуктах, применяемых для кормления перепелов, можно составить примерный рецепт кормосмеси для перепелов

примерный рецепт кормосмеси для перепелов

Корма	Количество, %		Для взрослых перепелов
	Для молодняка перепелов		
	возраст 1-4 недели	возраст 5-6 недель	
кукуруза	40	43	41
пшеница	8,6	25	16
отруби пшеничные	-	5	-
шрот подсолнечный	-	10	20
шрот соевый	35	-	20
рыбная мука	5	5	5
мясо-костная мука	3	3	4
дрожжи кормовые	2	3	4
сухой обрат	3	-	-
травяная мука	1	3,5	2
ракушка, мел	1	1	6
премикс	1 (ПК-5-1)	1(ПК-6-1)	1(ПК-1-1)
соль поваренная	0,4	0,5	0,5

В Японии в некоторых хозяйствах используют в кормлении перепелов не более 2-х компонентов в равных соотношениях (50 % риса и 50 % рыбных отходов). А можно использовать корм, состоящий из 3-х компонентов, - кукурузы, люцерновой (витаминной) муки и сои в равных количественных соотношениях. Это полностью обеспечивает питательными веществами организм перепелов.

Для восполнения дефицита животных кормов используют также дождевых червей и личинок мучного хрущака (мучные черви), которые хорошо размножаются в искусственных условиях, а также различных насекомых. Кроме того, дополнительными кормами могут служить свежие (не соленые) кухонные отходы и сочная зелень, причем и то и другое дают птице вволю.

Комбикорма скармливают как в сухом, так и в увлажненном виде. Примерный расход на одну взрослую птицу в день может быть таким: зерномучные корма - пшено, ячменная крупа или овсянка - 12 г; белковые - свежая рыба, мясной фарш, творог - 12 г; витаминные - морковь, капуста, салат, крапива и другая зелень - без ограничения; минеральные вещества - яичная скорлупа, мел - 3 г. Можно давать подсолнечный или соевый шрот или сухое молоко (0,5 г в день). В общей сложности перепела поедают от 22 до 30 г комбикорма на голову в сутки. Как витаминную прибавку перепелам дают тертую морковь, яблоки, свеклу. Все корма необходимо измельчить, после чего хорошо перемешать.

Взрослую птицу кормят 2-3 раза в день, в одно и то же время, и желательно не нарушать установленного времени раздачи кормов. Зимой птицу необходимо подкармливать пророщенной зеленью овса, проса, пшеницы, лука. Летом перепелам скармливают в неограниченном количестве зелень (разнотравье), листья капусты, свеклы, клевер, люцерну, крапиву, салат, шпинат.

В кормушки засыпать корма следует не до краев, а где-то на 2/3 их глубины, так как перепела разбрасывают корм. Кормушка должна иметь загнутые вовнутрь бортики, чтобы предохранить корм от рассыпания.

В домашних условиях при содержании небольшого количества перепелов любители-перепеловоды добавляют в рацион разнообразные крупы, овощи, травы. Так, например, перепеловод-любитель из Москвы Е. Григорьева кормит перепелов «мешанкой из овощей, круп, фарша на свежем или сухом молоке, рыбном или мясном бульоне», добавляет витамины. Она дает любые овощи (капусту, морковь, кабачки, зеленый лук). Сушит на зиму стебли бобовых, крапиву, щавель, клевер. Когда готовит, все размачивает и пропускает через мясорубку. К новым кормам приучает постепенно, поскольку птица реагирует на непривычные для нее корма расстройством желудка. Правда, это несложно поправить - в поилку надо добавить разведенный крахмал или левомицетин.

Без зерна перепелки неслись не будут. Сухие пшено, манку надо добавлять в мешанку, чтобы стали рассыпчатыми. Горох, бобы, пшеницу, чечевицу предварительно необходимо замачивать на сутки, а затем пропустить через мясорубку. С крупным зерном надо поступать так же. Кроме того, в корм перепелам Елена Григорьева готовит пророщенное зерно, которое перед кормлением хорошо промывает водой. Для того чтобы ее перепелки хорошо неслись, она покупает дешевые сорта рыбы, рыбы головы, варит и на полученном бульоне замешивает корм, а остатки рыбы пропускает через мясорубку и тоже добавляет в корм, иногда варит мясные бульоны из остатков мяса, фарша, костей, на котором также замешиваются мешанки.

А вот какой рацион для перепелок предлагает другой любитель-птицевод Л. Сирота. Взрослых птиц кормят два-три раза в день. Рацион разнообразный - зерновые, белковые, витаминные корма. Перепелки несутся хорошо, когда им дают комбикорм для яйценоских кур. Нельзя давать манную крупу, которая вызывает у перепелов вздутие живота. Особенно полезна кукуруза. Обычно кормят смесью - по половине стакана пшена, кукурузной крупы, гречневой крупы, мелкоизмельченного риса, слегка измельченного в кофемолке «геркулеса», добавляют одну-две столовые ложки сухого молока и

обязательно немного измельченной яичной скорлупы, прокаленной в духовке. Кусочки яблока или груши можно зажать между прутьев над кормушкой. Свежие овощи измельчают на терке. Склюют перепела все, что останется от вашего стола: вареный картофель, кашу, мелко нарезанное мясо, отварную или жареную рыбу, яйца, морковь, творог, макароны. Летом любят лакомиться слизняками и улитками. Зимой хорошо высевать для них салат в ящиках, зеленый лук.

В. Удод в статье «Перепелов может разводить каждый» (Наша дача,- 2000.- № 22-23) приводит следующий состав, корма. Зерновые (в том числе зернобобовые) - 50-55%, жмых и шроты - 20-30%, животные корма - 4-8%, кормовые дрожжи (в том числе витаминные добавки) -3-6%, мука травяная - 3-5%, минеральные корма - 5-6%, жир кормовой - 1-2%. Для небольшого количества перепелок, которых содержат в условиях городской квартиры, можно ограничиться каким-нибудь полнорационным кормом, купленным в зоомагазине, например для попугайчиков. Также можно кормить просом, канареечным семенем, измельченной зеленью, мучными червями, мотылем и другими кормами. Для кормления экзотических видов перепелов больше подходит зерновая смесь с добавлением различных мягких кормов и свежей зелени.

Рассмотрим основные особенности кормления перепелов.

Первый период

В первый период, в возрасте с 1-го по 7-й день, перепелятам дают круто сваренные и протертые вместе со скорлупой перепелиные или куриные яйца. На 2-й день жизни к яичному корму добавляют творог из расчета 2 г на птицу в день. На 3-й день можно включать в корм рубленую свежую зелень. С 4-го дня уменьшают яичный корм и увеличивают количество творога. Корм перепелятам дают 5 раз в день.

Второй период

Второй период - со 2-й по 4-ю неделю жизни. Основу корма в это время составляет комбикорм, содержащий в 100 г не менее 24-26% сырого протеина и 280 калорий обменной энергии. Корм дают 4 раза в день.

Третий период

Третий период - 5-6 недель жизни. В это время перепелам дают кормовую смесь, предназначенную для взрослых птиц, но уровень сырого протеина снижают до 15-17%, иначе наступит раннеполовое созревание, и ускоренная яйцекладка скажется в последующем на массе яиц и продуктивности самок. В этот период увеличивают процент дробленых зерновых кормов. Нужно всегда соблюдать основные правила кормления перепелов, так как правильное кормление и поение - основное условие для получения большого количества дешевой и вкусной яичной и мясной продукции. В рацион взрослых птиц должны входить более мелкие зерновые корма, чем те, которые используются для кормления домашних кур: пшеничная крупа, пшено, мелкодробленый ячмень и др.; белковые (творог и др.); сочная зелень, минеральные корма и овощные смеси. В самые первые дни (примерно 1-1,5 недели) после вылупления перепелята должны получать в корм измельченные и сваренные вкрутую куриные яйца, простоквашу вместо воды, а затем постепенно их нужно переводить на рацион взрослых птиц. Взрослых птиц кормят 2-3 раза в день, молодняк - до 5 раз. Домашние перепелки несутся в течение 9-11 месяцев, затем их откармливают и забивают на мясо.

2.20 Лабораторная работа № 20 (2 часа).

Тема: «Нормирование протеина и аминокислот»

2.20.1 Задание для работы:

1. Нормирование протеина и аминокислот

2.20.2 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 измеряют 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 склевывать, 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	Мускусные 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 12x12 мм. После 2-3-недельного возраста можно применять сетчатый пол с размером ячеек 20x20, 20x30 и 30x30 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 12x50 мм. В некоторых странах для выращивания утят на мясо используют металлическую сетку с размером ячеек 19x19 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.

2.21 Лабораторная работа № 21 (2 часа).

Тема: «Кормление гусят»

2.21.1 Задание для работы:

1. Кормление гусят

2.21.2 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, мясокостную 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 гусятам 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.

2.22 Лабораторная работа № 22 (2 часа).

Тема: «Кормление индюшат»

2.22.1 Задание для работы:

1. Кормление индюшат

2.22.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Кормление индюшат

В индейководческих хозяйствах применяют три системы выращивания индюшат на мясо: интенсивную, полуинтенсивную и экстенсивную.

В большинстве совхозов и колхозов до создания системы промышленного птицеводства преобладала экстенсивная система выращивания индюшат с пастбищным содержанием до 180-200-дневного возраста. При этой системе индюшат до 20-дневного возраста выращивали в клеточных батареях КБЭ-1, с 21- до 60-дневного возраста - в акклиматизаторах с ограниченными выгулами или соляриями, а затем до конца выращивания - в летних лагерях с использованием пастбищ. При установлении теплой погоды 20-дневных индюшат непосредственно из клеток вывозили в лагерь на пастбища. Как правило, на мясо выращивали негибридных индюшат, механизация технологических процессов отсутствовала. При наличии участков земли, пригодных для пастбы индюшат, и при отсутствии достаточного количества капитальных помещений и полноценных комбикормов многие хозяйства производили за весенне-летний сезон значительное количество индюшатины. Эту систему нередко еще применяют на фермах неспециализированных хозяйств.

По сравнению с экстенсивной системой выращивания индюшат значительным шагом вперед является полуинтенсивная система, использование которой стало возможным в результате укрепления экономики и материально-технической базы хозяйств. Применяют эту систему в весенне-летний период года. При этой системе индюшат после клеточного выращивания в первый период доращивают в помещениях с окнами или под навесами. Раздача корма, уборка помета, поение частично механизированы, в кормлении используют комбикорма. Такая система выращивания индюшат распространена в неспециализированных хозяйствах, но иногда ее применяют и в специализированных, прежде всего в теплый период года, с целью увеличения производства мяса.

Наиболее перспективной, обеспечивающей экономически эффективное промышленное производство мяса индеек, является интенсивная система, которая положена в основу технологии производства на специализированных предприятиях. Она предусматривает безвыгульное выращивание индюшат высокопродуктивных линий и кроссов в помещениях с регулируемым микроклиматом, механизацию и автоматизацию основных производственных процессов, кормление сухими полнорационными комбикормами.

В зависимости от способа выращивания индюшат на мясо (в клеточных батареях, на полу с суточного возраста до убоя или в сочетании этих способов) различают клеточную, напольную и комбинированную интенсивные системы.

При клеточной системе выращивать индюшат можно с одной пересадкой (первые 8 недель жизни в клеточных батареях КБУ-3, Б КМ-3, L-121 (б. ГДР), БГО-140 или 2Б-3, а затем в двухъярусных клеточных батареях, переоборудованных из КБР-2 или КБН-1) или без пересадки в одноярусных клеточных батареях типа используемых в племптицезаводе «Ярлепа» (Эстония), или в двухъярусных клеточных батареях БП-2 (Венгрия). Последние могут быть использованы и при выращивании индюшат с пересадкой в 8-недельном возрасте из одного птичника в другой.

При выращивании индюшат в клеточных батареях максимально проявляется энергия их роста, уменьшается расход корма на прирост, отпадают расходы на подстилку, предотвращается падеж от скучивания, создаются хорошие зооветеринарные условия, облегчается наблюдение за поведением и состоянием птицы. Клеточные батареи

позволяют полностью механизировать раздачу кормов, поение, уборку помета - наиболее трудоемкие процессы и, следовательно, повысить производительность труда.

Клеточное выращивание индюшат-бройлеров с суточного возраста до убоя перспективно и экономически выгодно при использовании гибридной птицы легкого и среднего типов с коротким сроком выращивания (до 17 недель). Эта технология экономически эффективна и в связи с использованием клеточных батарей БП-2 для беспересадочного выращивания индюшат.

В настоящее время наиболее отработана комбинированная система выращивания, при которой индюшат-бройлеров до 8-недельного возраста выращивают в клеточных батареях, а затем до убоя на полу.

При напольной системе применяют беспересадочное выращивание индюшат на подстилке. В связи с дефицитом подстилочных материалов в последние годы при напольной системе выращивания индюшат начинают применять сетчатые полы, металлические и полиэтиленовые перфорированные полы с механизированным удалением помета, а также сочетание их с подстилкой.

Выращивание индюшат в клетках до 8 недель. Его применяют практически на всех птицефабриках нашей страны. Оно основано на использовании клеточных батарей КБУ-3, БКМ-3, L-121 (БГО-140), 2Б-3 (возможно и БП-2). В отдельных случаях используют клеточные батареи КБЭ-1, КБМ-2 и БКБ в хозяйствах, где они еще имеются (табл. 113). При этом выращивание индюшат до 8 недель может быть без пересадки по опыту птицефабрик Молодечненской, Старинской, Щучинской, Егорьевской и других, использующих клеточные батареи L-121, КБУ-3, БКМ-3 и батареи, переоборудованные из КБН, или по опыту совхоза «Вторая пятилетка» с одной пересадкой - до 3 (6) недель в КБЭ-1 (КБМ-2), а затем в КББ-4 или КБА. При круглогодичном производстве в условиях наших суровых зим использование клеточных батарей до 8-недельного возраста индюшат облегчает проблему создания микроклимата, обеспечивает экономию энергии и уменьшает потребность в помещениях, в которых необходимо создавать температуру воздуха до 37°C.

113. Технологическая характеристика клеточных батарей, используемых для выращивания индюшат

Показатели	Клеточная батарея						
	КБУ-3	БКМ-3Б	БП-2	L-121 (БГО-140)	2Б-3	КБН-1	КБР-2
Число ярусов в батарее	3	3	2	1	2	2	2
Площадь одной клетки, м ²	0,41	0,63	0,87	2,06	1,79	1,27	2,46
Индюшат в клетке, голов	8	13	18 (10)	42 (23)	35 (20)	15	28
Продолжительность выращивания индюшат, недель	0—8	0—8	0—17	0—17	0—17	9—17	9—17

Примечание. В скобках указано число индюшат в клетке при выращивании до 17 недель.

В совхозе «Вторая пятилетка» Воронежской обл. за год выращивают свыше 300 тыс. индюшат до 8-недельного возраста. Принятая технология позволяет повысить эффективность использования помещений в 2,4 раза и производительность труда в 3 раза.

На Молодечненской птицефабрике индюшат с суточного до 8-недельного возраста выращивают в 6 птичниках размером 104x18 м с оборудованием L-121, вместимостью 16 тыс. индюшат каждый, а затем доращивают на подстилке или в двухъярусных клеточных батареях. В каждом птичнике суточных индюшат размещают в 3 батареях из 6 по 60 голов в клетке, под которыми установлены регистры для дополнительного обогрева. После сортировки в 10-суточном возрасте индюшат размещают во всех 6 батареях по 30-35 голов в клетке. Кормят индюшат в первую неделю из лотковых кормушек с накладными решетками для предупреждения россыпи комбикормов.

К посадке индюшат клеточные батареи и помещения должны быть вычищены и продезинфицированы. На выращивание принимают здоровых индюшат не позднее 8 ч после выборки из инкубатора, массой не ниже 47 г, отвечающих требованиям к качеству суточных индюшат. При размещении индюшат в батарее их сортируют: мелких помещают в клетки верхнего яруса, в которых несколько теплее и светлее. В клеточных батареях КБУ-3, БКМ-3 и БП-2 суточных индюшат размещают в верхнем ярусе, а через 1-2 недели рассаживают во все ярусы в соответствии с нормативной плотностью посадки.

Необходимо проследить, чтобы все индюшата нашли nippleные поилки. Поилки во всех клеточных батареях на первые 7-10 дней желательно застилать полиэтиленовыми ковриками многократного использования с размером ячеек 10x10 мм либо гофрированной бумагой.

По мере подрастания индюшат в клеточных батареях БКУ-3 поилки опускают вниз, полиэтиленовые коврики удаляют, моют, дезинфицируют и используют для следующей партии, nippleные поилки, как и в L-121, поднимают вверх, в дверках регулируют шаг прутков. Чтобы уменьшить россыпь корма, желобковые кормушки заполняют на 1/3 емкости, а бункерные в клетках L-121 устанавливают на уровне спины индюшат.

Независимо от способа выращивания индюшатам в недельном возрасте проводят обрезание верхней части или верхней и нижней частей клюва ножницами или специальной машинкой на расстоянии 2 мм ниже ноздрей. При отрастании клюва обрезание повторяют. Этот прием предупреждает каннибализм и россыпь корма. Однако исследованиями установлено, что обрезка клюва ведет к анатомическим, физиологическим и поведенческим отклонениям; поэтому рекомендуется применять ее в исключительных случаях.

При выращивании индюшат на мясо до убоя в клеточных батареях для профилактики переломов крыльев, снижающих сортность тушек, суточному молодняку делают обрезку пясти по первый палец. Этот технологический прием целесообразен и при выращивании индюшат на полу, так как дает возможность уменьшить высоту перегородок секций до 1,5 м вместо обычно рекомендуемых на всю высоту птичника, к тому же несколько снижаются и затраты корма вследствие уменьшения подвижности птицы.

Выращивание индюшат в откормочниках. При комбинированной системе выращивания, когда индюшат в 8-недельном возрасте переводят из клеток на пол, особое внимание обращают на режимы кормления и содержания, которые в первые дни должны быть примерно такие же, как и в батарейном цехе, а витамины дают по нормам для стрессовых ситуаций. В это время обеспечивают постоянное наблюдение за птицей, приучают ее к местам кормления и поения, иначе неизбежен отход индюшат от асфиксии и недокорма.

Помещения для напольного содержания индюшат делят на секции с трансформируемыми сетчатыми перегородками из расчета 250 голов в каждой, допускается использование секций на 500 голов. Перегородки из сетки делают на всю высоту птичника.

В птичниках для выращивания индюшат на подстилке полы должны быть с твердым покрытием, как правило, бетонные, устойчивые к мойке и дезинфекции. Подстилку настилают слоем не менее 15 см на сухой пол птичника. Ее регулярно рыхлят, участки сырой и грязной подстилки удаляют и заменяют свежей. В качестве подстилки используют древесные опилки, стружку, солому, лузгу семян подсолнечника, дробленые стержни початков кукурузы и шляпки подсолнечника, сфагновый торф, костру льна и конопли. Влажность подстилки должна быть не более 25%. Не допускается наличие в подстилке патогенной бактериальной и грибной микрофлоры. Общий расход подстилки за период выращивания индюшат с 8 до 16-23 недель 4,6-7 кг на голову. Полностью сменяют подстилку после каждой партии индюшат.

Плотность посадки на 1 м² площади пола при выращивании до 16 недель (самки) - 5 голов, а при выращивании до 23 недель (самцы) - 3. При этом исходят из расчета выхода живой массы с 1 м² площадки пола птичника за один оборот не менее 24 кг.

Фронт кормления при сухом типе в зависимости от кросса индеек составляет 4-5 см на одного индюшонка, фронт поения - 2 см.

Для предупреждения контакта птицы с пометом и экономии подстилочного материала используют сетчатые и решетчатые деревянные, металлические или полиэтиленовые полы, изготовленные из рам размером 1,5 (2,0) x 0,6 (1) м. Деревянные решетчатые полы делают из планки сечением конусом вниз, ширина плоского верха планки 2 см. Расстояние между планками равно 2 см.

Как показывает опыт работы комбината по откорму индеек «Нойглинике» (б. ГДР), успешно может быть использован металлический перфорированный пол, который состоит из отдельных рам размером 2x1,25 м. Такой пол изготавливают из листового железа толщиной 2 мм, с размером отверстий 24x24 мм и расстоянием между ними 5 мм. Индюшат на перфорированных полах выращивают до 14-недельного возраста с плотностью посадки 8-10 голов на 1 м².

При выращивании индюшат с суточного возраста до убоя успешно прошли испытания и внедряются в практику решетчатые металлические полы с пластмассовым покрытием. Отверстия в полах круглые диаметром 18 мм, с расстоянием между центрами 28 мм. Пол выполняется из отдельных рам 1,8 (2,0) x 0,6 м. Для жесткости края полов загнуты вниз на 5 мм.

Опыты, проведенные в Вирджинском политехническом институте (США), показали, что индюшат можно успешно выращивать на полах из пластика высокого давления, толщиной 0,6 см, с круглыми отверстиями диаметром 3,8 см (расстояние между центрами отверстий 6,35 см).

Опыты ВНИТИП показали, что можно выращивать индюшат на мясо с 8-недельного возраста на полах из сетки с ячейкой 24x24-3 (4), 24x48-3 (4), что позволяет повысить плотность посадки до 6-7 голов на 1 м² площади пола и получать до 50 и более кг мяса в живой массе.

При напольном доращивании индюшат после клеточного содержания применяется отечественное технологическое оборудование ИМС-4,5, обеспечивающее механизацию раздачи кормов, поение, управление световым режимом.

Для уменьшения рассыпания корма бункерные кормушки, как и чашечные поилки, устанавливают на уровне спины индюшат и поднимают по мере роста птицы и заполняют на 1/3.

Контролируют рост индюшат каждые две недели взвешиванием 50 голов, отобранных методом случайной выборки, и сопоставляют полученные данные с нормативами используемого кросса.

Беспересадочное выращивание индюшат на подстилке, сетчатом, металлическом или полиэтиленовом перфорированных полах. Эта система выращивания с суточного возраста до убоя при напольной системе отличается от доращивания индюшат в откормочниках на подстилке во второй период (после 8-недельного выращивания в клетках) тем, что в помещениях чаще всего, кроме общего зального обогрева, применяют дополнительно локальный с помощью электробрудеров БП-1 или установок «Луч» и «ИКУФ», а в последнее время и с помощью различного типа электронагреваемых панелей (плит). До 20-40 дней дополнительно используют специальные кормушки и поилки.

Под каждый брудер типа БП-1 или спаренный обогреватель установок «Луч» и ИКУФ с инфракрасным обогревом размещают 250 индюшат. Вокруг брудера БП-1 устанавливают ограждение на расстоянии 45-75 см от обогреваемой зоны, что способствует нормальной циркуляции воздуха и не позволяет индюшатам выходить за ее пределы. Спаренные облучатели установок «Луч» и ИКУФ подвешивают на высоте 70 см над кругом диаметром 2-2,5 м из щитов ограждения. Ограждения убирают через 2 недели.

При использовании электронагреваемых панелей исходят из расчета 35-40 см² обогреваемой поверхности на одного индюшонка, ограждение устанавливают такое же, что и при использовании ИКУФ. Примерно к 5-недельному возрасту индюшат локальные источники обогрева убирают, обогрев остается только зальный.

При выращивании индюшат на подстилке слой ее должен быть 15 см и соблюдены общие правила ухода за ней. Расход подстилки на одну голову с суточного до 16-недельного возраста индюшат составляет 5,7 кг и до 23-недельного возраста - 8 кг.

Однодневные индюшата плохо отличают корм от подстилки, поэтому для предотвращения ее поедания в первую неделю в зоне брудера на подстилку настилают гофрированную бумагу.

При выращивании индюшат с суточного возраста на сетчатом, металлическом или полиэтиленовом перфорированном полах их застилают в линии расположения брудеров резиновыми ковриками или гофрированной бумагой, на которые можно насыпать песок. Удаляют коврики через 3 недели.

При использовании оборудования ИМС-4,5 первые 5 суток индюшат кормят из кормушек-противней Л-1, с 6- до 20-суточного возраста - из желобковых кормушек К-1, с 21- до 40-60-суточного возраста - из желобковых кормушек К-4 с регулируемой высотой желоба, а с 41-61-суточного возраста и до убоя - из бункерных кормушек, загружаемых автоматически цепно-шайбовым кормораздатчиком.

Поение до недельного возраста из вакуумных поилок АЦ-1 (ПВ), затем из чашечных автопоилок с постоянным уровнем воды. Мыть поилки надо не реже одного раза в сутки.

При беспересадочном выращивании индюшат с суточного возраста до убоя на подстилке, сетчатом, планчатом, металлическом и полиэтиленовом полах плотность посадки, фронт кормления и поения на голову, размеры секций остаются такими же, как при доращивании индюшат после 8-недельного возраста на подстилке и таких же полах.

Выращивание индюшат в клетках с суточного возраста и до убоя. Это прогрессивный экономически выгодный способ выращивания. Исследованиями доказано, что при этом живая масса индюшат по сравнению с напольным содержанием повышается на 5-10%, сохранность - на 3-8%, выход продукции с единицы площади - в 1,5-3,3 раза и производительность труда - в 1,5-2 раза, затраты кормов на единицу прироста снижаются на 10-15% и себестоимость прироста - на 12-18%. При клеточном выращивании реже возникают такие опасные заболевания, как кокцидиоз, энтерогепатит и паратиф. Удельные капитальные вложения снижаются на 20-40%, а вложенные средства окупаются в 1,5-2 года.

Наглядное представление об эффективности выращивания индюшат в клетках дают результаты опыта, проведенного во ВНИТИП (табл. 114).

114. Показатели выращивания московских белых индюшат до 17 недель

Показатели	В клетках	На подстилке
Живая масса, г, в возрасте, недель:		
8	1433	1147
17	4381	4134
Падеж, %	3,70	10,40
Количество птицы с наминами на груди, %	2,10	0,40
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	3,44	3,98
Выход съедобных частей тушки, % от живой массы	62,90	59,30
Себестоимость 100 кг прироста живой массы, руб.	113,70	134,40

Из отечественных пород к клеточному содержанию наиболее приспособлены индейки московской белой породной группы. Наиболее распространенный дефект клеточного содержания - намины на груди у этих индюшат до 13-недельного возраста отсутствуют, а в 17 недель только около 3% индюшат (преимущественно самцы) имеют намины.

Индейки бронзовой и белой северокавказской породы, приспособленные к экстенсивным условиям содержания, ввиду большого количества сильно выраженных наминов на груди (до 35%), для выращивания в клетках с полками из металлической сетки не могут быть использованы.

У белых широкогрудых индюшат легкого и среднего кроссов, а также кросса «Хидон» вследствие развитой грудной мышцы, хорошего оперения вообще и груди в частности наминов практически не бывает.

Опытами, проведенными ВНИТИПом совместно с Северо-Кавказской ЗОСП и Пятигорским ГСКБ, было установлено, что при беспересадочном выращивании индюшат с суточного до 17-недельного возраста лучшими следует признать полки с размером ячейки 16x16 и 16x24 с толщиной прутка 2 мм. На полки в первые 2 недели настилают накладку из полиэтиленовой сетки. Использование таких полоков предотвращает возникновение наминов, застревание индюшат в первые дни и залипание сетки пометом. Эти результаты положены в основу клеточной батареи БП-2.

В каждую клетку венгерской двухъярусной клеточной батареи ступенчатого типа БП-2 размером 1200x725x620 мм (площадь 0,87 м²) размещают по 10 суточных индюшат, причем до 3-недельного возраста всех индюшат выращивают во втором ярусе из расчета по 20 голов в клетке. Испытания показали, что при использовании комплекта оборудования БП-2 не только увеличивается вместимость птичников и выход продукции в 2,3-3 раза, но и повышаются сохранность птицы, живая масса, оплата корма приростом, производительность труда. Россыпь корма составила всего 2,06%. Намины на груди индюшат отсутствовали. Затраты труда на 100 кг мяса были равны всего лишь 2,1 чел.-ч.

Клеточная батарея БП-2 предназначена для выращивания индюшат без пересадки с суточного возраста до убоя, однако конструкция позволяет использовать ее по любой другой технологической схеме.

С точки зрения повышения эффективности использования площади птичников, увеличения выхода продукции, экономии топлива, удешевления отопительно-вентиляционной системы, наиболее приемлемо выращивание индюшат в клетках с одной пересадкой в 8 недель. Первые 8 недель их выращивают так же, как и при комбинированном способе, а затем из-за недостаточной обеспеченности хозяйств специализированными клеточными батареями БП-2 широко используют двухъярусные батареи, переоборудованные из КБН-1 или КБР-2, или одноярусные клеточные батареи L-121 с увеличенной до 65 см высотой клеток повышенной жесткости за счет угловой стали и проточными поилками.

При такой технологии выращивания индюшат в клетках выход продукции с единицы площади повышается на 15-40% по сравнению с другими, в том числе и с технологией выращивания индюшат без пересадок.

Выход мяса в живой массе с 1 м² площади каждой клетки составляет 50 кг и более, а за год с 1 м² пола птичника - свыше 150 кг.

К недостаткам клеточного выращивания индюшат на мясо следует отнести появление у значительного числа птицы переломов крыльев и гематом в плечелопаточном сочленении. Тушки птицы с такими дефектами могут быть использованы только в переработку, что приводит к снижению экономической эффективности выращивания индюшат в клетках. Так, по опыту работы Молодечненской птицефабрики, применяющей выращивание индюшат в клетках, число тушек с дефектами в плечевом поясе достигало 36%. В связи с этим при клеточном выращивании индюшат обрезка крыльев им в суточном возрасте электрокаутером или другими приборами - обязательный прием, позволяющий снизить число тушек с дефектами до 3-5%.

Выращивание индюшат на мясо в лагерях, под навесами или в домиках. Применение этого способа выращивания - большой резерв в увеличении производства мяса индеек на юге нашей страны и в летнее время в других зонах.

На Старинской птицефабрике Киевской обл. многие годы летом успешно выращивают индюшат в колониальных домиках размером 6X4 м. Под лагерь на 4 тыс. голов отводят участок площадью 5-6 га, устанавливают 16 домиков, каждый из которых рассчитан на 250 индюшат. Параллельно домикам устанавливают автокормушки, которые загружают сухим кормом при помощи КУТ-ЗБМ. Поят птицу из автопоилок АО-3.

Кормушки и поилки периодически перемещают на новые места. Повторное использование лагерных участков возможно лишь через 3 года.

По опыту совхоза «Химик» в Узбекистане, индюшат можно выращивать под навесами размером 72X10 м с выгульными площадками. Каркас навеса изготавливают из металлических труб диаметром 100 мм, кровлю, боковые и заднюю стенки навеса - из шифера, фасадную сторону затягивают сеткой. Раздача кормов, поение и уборка помета механизированы.

Раздельное по полу выращивание индюшат. Это один из приемов интенсивного производства индюшиного мяса. Оно позволяет дифференцировать возраст убоя, плотность посадки и кормления птицы; повысить живую массу индюшат на 11%; сократить расход дефицитных и дорогостоящих белковых кормов; снизить себестоимость мяса на 9-10%; получить более выравненные по живой массе партии индюшат, поставляемые на убой, и улучшить сортность мяса; повысить сохранность молодняка; исключить трудоемкое разделение по полу в 14-16-недельном возрасте.

Индюшат по полу в суточном возрасте разделяют с точностью свыше 90% при производительности до 800 голов в час. Раздельное выращивание индюшат в клетках менее эффективно по сравнению с напольным по показателям живой массы и затрат корма на прирост. Однако от него не следует отказываться по следующим причинам. При клеточном выращивании индюшат свыше 17 недель преимущество их по живой массе над индюшатами напольного выращивания исчезает.

Передержка индюков в клетках ведет к снижению качества тушек. Поэтому после 14-16 недель выращивания индюшат в клетках самок целесообразно сдавать на мясо, так как в дальнейшем резко снижается интенсивность их роста и эффективность использования ими кормов, а самцов следует пересаживать на подстилку при плотности посадки 3 головы на 1 м² и доращивать до 20-24 недель. Доращивать индюков можно на относительно дешевом комбикорме с уровнем протеина 14-16%. Такой технологический прием успешно может быть организован при раздельном по полу выращивании самцов и самок с суточного возраста.

Выращивание индюшат раздельно по полу с суточного возраста до 8 недель в клетках не вызывает необходимости дифференцировать для самок и самцов нормы плотности посадки, фронта поения и кормления, поскольку разница в скорости роста проявляется у них позже.

При напольном содержании индюшат с суточного возраста и старше 8-недельного возраста придерживаются следующих нормативов:

	Самки	Самцы
Плотность посадки, голов на 1 м ² пола	6,0	4,0
Фронт кормления, см на голову	3,5	4,5
Фронт поения, см на голову	1,7	2,3

При выращивании индюшат в клеточных батареях желательно залы комплектовать разновозрастными партиями самцов и самок, а при напольном содержании их размещают в отдельные птичники.

Микроклимат в птичниках. В помещениях с регулируемыми условиями содержания птицы применяют авторегуляторы температуры и влажности воздуха, которые поддерживают необходимый режим на заданном уровне (табл. 115). При слишком высокой температуре индюшата страдают от жажды, а при низкой они скучиваются. Важно следить не только за показаниями термометра, но и за общим состоянием, поведением индюшат. Температуру под брудером снижают постепенно, пока

она не выравнивается с температурой помещения, после этого брудер отключают и поднимают.

Оптимальная относительная влажность воздуха для индюшат в пределах 60-70%. В холодный период года допускается снижение относительной влажности в птичнике до 40% в первые три недели жизни индюшат.

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

115. Режим температуры при выращивании индюшат, °С

Возраст индюшат, недель	В клетках (температура в птичнике)	На подстилке	
		температура под брудером	температура в птичнике
1	35—32	37—35	30—28
2—3	31—27	34—27	27—22
4—5	26—22	26—21	21—19
6—17	21	—	18—17
18—23	18	—	16

В теплое время года в помещения подается свежий воздух из расчета не менее 5 м³/ч на 1 кг живой массы, а в холодное - 0,6 м³/ч.

Скорость движения воздуха в зоне размещения птицы должна быть в пределах, м/сек: в теплый период года - 0,2-0,6, в холодный период года - 0,1-0,5. В климатических зонах с расчетной температурой воздуха в теплый период года 28-30°С для индюшат старше 9 недель допускается повышение скорости движения воздуха до 1,5 м/сек.

Предельно допустимая концентрация углекислого газа в воздухе птичников 0,25% по объему, аммиака - 15 мг/м³, сероводорода - 5 мг/м³. Скорость движения воздуха и концентрацию вредных газов измеряют еженедельно в утренние часы.

С интенсификацией индейководства значительно увеличился шум в птичниках, который отрицательно влияет на продуктивность птицы. В связи с этим возникла необходимость контролировать интенсивность шума - она не должна превышать 85 дБ согласно ГОСТ 12.1.003-83.

При выращивании индюшат-бройлеров продолжительность светового дня и освещенность на уровне кормушек и поилок должна быть следующей:

Возраст индюшат, суток	Продолжительность освещения, ч	Освещен- ность, лк
1—3	24	50
4—20	17	30
21—56	14	15
57 и старше	8	2—5

Все шире применяется прерывистое и переменное освещение, которое способствует значительному повышению продуктивности индюшат. На основании сравнительного испытания различных режимов освещения во ВНИТИПе рациональным оказалось освещение индюшат с 6-недельного возраста по режиму 1 ч света через 2 ч темноты (1чС : 2чТ). Кратность такого прерывистого освещения 8 раз в сутки, общая продолжительность освещения 8 ч. Указанный режим способствовал повышению живой массы индюшат по сравнению с контролем на 6,7- 10,4%, сохранности на 1,7%, снижению затрат корма на прирост живой массы на 6,3-8,0%.

С учетом распорядка рабочего дня можно применять аритмичное прерывистое освещение: с 8 ч утра до 18 ч по режиму 4чС : 2чТ (2 раза), далее - 2чС : 4чТ (2 раза). Освещенность во все возрастные периоды индюшат и продолжительность освещения до 6 недель поддерживают на уровне, указанном выше. Однако наиболее эффективным оказалось переменное освещение, при котором чередуют освещенность 10 лк с освещенностью 2 лк.

2.23 Лабораторная работа № 23 (2 часа).

Тема: «Кормление цесарят»

2.23.1 Задание для работы:

1. Кормление цесарят

2.23.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Кормление цесарят

После того как птенцы обсохнут, их пересаживают в коробки или картонные ящики из расчета 15-20 голов на 1 м² площади пола. Содержат цесарят на ежедневно сменяемой бумажной подстилке. Но до тех пор, пока цесарята не будут хорошо стоять на ногах, лучше все же постелить тканную подстилку (подойдет старая простынь).

Для обогрева используют лампу, которую подвешивают сверху клетки или коробки. В больших помещениях используют специальные или самодельные брудеры. Если цесарята содержатся в коробке, то сверху коробку прикрывают марлей или материей (воздух обязательно должен проходить). Температура непосредственно под лампой зависит от возраста цесарят: в первые 3 дня - +35 °С, до 10 дней - +31, до 20 дней - +27, до 30 дней - +21 °С. С месячного возраста птенцы обходятся без дополнительного обогрева. Относительная влажность в птичнике должна составлять 65-70%.

Ремонтный молодняк выращивают на полу с использованием подстилочного материала или в клеточных батареях. В качестве подстилочного материала используют древесные стружки, солому, подсолнечную лузгу, которые насыпают слоем 10-15 см. Расход подстилки за период выращивания составляет около 3 кг в расчете на 1 голову.

Норма плотности посадки цесарок должна составлять: с суточного до 10 (13)-недельного возраста - 15 голов/м² при выращивании на полу и 31-32 голов при выращивании в клеточных батареях, с 10 (12)-недельного до 20-недельного возраста - 8 голов/м² и 17-18 голов соответственно.

В первую неделю выращивания цесарят кормят из лотковых кормушек, а со второй - из бункерных. Фронт кормления в расчете на 1 голову цесарок при, сухом типе кормления составляет: 2 см - с 1 по 3 неделю выращивания, 4 см - с 4 по 12 неделю и 5 см - с 13 по 20 неделю. Поят цесарят в первые две недели выращивания из вакуумных поилок из расчета одна поилка на 100 голов цесарят при напольном содержании и одна поилка на 1 клетку при клеточном. Фронт поения в расчете на 1 голову должен быть следующий: 0,6 см - с 1 по 3 неделю выращивания, 1 см - с 4 по 12 неделю и 2 см - с 13 по 20 неделю. Мыть поилки следует не реже одного раза в сутки.

Продолжительность светового дня необходимо поддерживать на следующем уровне: с суточного до 4-недельного возраста - 20 ч, с 5- до 10-недельного - 16 ч, с 11- до 14-недельного - 12 ч, с 15- до 27 недельного - 8 ч.

Освещенность в птичниках для цесарок на уровне кормушек и поилок должна быть 20-25 люкс в 1-2 недели жизни, 2-3 люкс в 30-20 недель.

При работе с цесарками следует избегать шума и резких движений, так как наибольший отход наблюдается при испуге птицы. Для предотвращения скучивания цесарят при выращивании на подстилке углы секции рекомендуется загораживать. Они довольно шумные, очень подвижные; при понижении температуры скучиваются по углам коробки и могут задавить друг друга. Птица не выносит сырости.

Первое кормление - измельченные яйца вкрутую, обычный комбикорм и чистая питьевая вода.

Цесарята (да и взрослые цесарки) очень любят всевозможную зелень: нарезанную траву, особенно листья клевера, одуванчика, "гусиную травку", листья капусты, салата. С огромным удовольствием поедают дождевых червей, улиток и насекомых, а трехмесячные и более взрослые лакомятся колорадскими жуками. Но здесь нужна особая подготовка: вначале собирают жуков, измельчают их и смешивают с большим количеством обычной пищи. Так делают несколько дней, постепенно увеличивая количество насекомых в рационе, а потом дают и целых жуков (без ножек, чтобы не бегали). Затем цесарки уже

сами начинают отыскивать и поедать вредителей. Птица любит бродить по огороду, но, как правило, грядок не разрывает. Только не пускайте ее туда, где растут капуста и бахчевые: цесарки могут расклевать не только листья и кочаны, но и целые кабачки!

Первую неделю цесарят кормят каждые 3 часа. В дальнейшем переходят к четырехразовому кормлению. Цесарки поедают корм очень быстро и беспокойно, поэтому рекомендуется задавать его небольшими порциями на 1/3 высоты кормушки, чтобы избежать россыпи.

До 4-недельного возраста для цесарят лучше использовать комбикорм в виде крошки, а в более старшем возрасте - в виде гранул (диаметром 2,5 мм). В таблице 2 представлена питательность кормосмесей, необходимых для выращивания молодняка и получения высокой продуктивности несушек.

Нормы содержания питательных веществ в комбикормах для цесарок

Возраст, 1-4 нед	
показатели	значение
обменная энергия, мДж	1,3
обменная энергия, ккал	310
сырой протеин, г	24
кальций, г	1
фосфор, г	0,8
натрий, г	0,3

возраст, 5-10 нед	
показатели	значение
обменная энергия, мДж	1,3
обменная энергия, ккал	310
сырой протеин	21
кальций, г	1
фосфор, г	0,7
натрий, г	0,3

возраст, 11-15 нед	
показатели	значение
обменная энергия, мДж	1,3
обменная энергия, ккал	310
сырой протеин, г	17
кальций, г	1
фосфор, г	0,7
натрий, г	0,3

возраст, 16-28 нед	
показатели	значение
обменная энергия, мДж	1,17
обменная энергия, ккал	280
сырой протеин, г	15

кальций,г	1
фосфор,г	0,7
натрий,г	0,3

Примерные рецепты комбикормов

возраст 1-8 нед	
корма	количество в %
кукуруза	37
пшеница	30
шрот подсолнечный	17,7
дрожжи кормовые	3
мука рыбная	6,5
мука травяная	3
мел	1,8
премикс	1

возраст 9-21 нед	
корма	количество в %
пшеница	48
ячмень	30
шрот подсолнечный	2
дрожжи кормовые	3
мука травяная	6
мука мясо-костная	2
мука костная	1,4
мел	1,2
соль поваренная	0,4
премикс	1

возраст 22-47 недель	
корма	количество в %
кукуруза	35,3
пшеница	30
шро подсолнечный	13
дрожжи кормовые	3
мука рыбная	5
мука костная	0,6
мел	3
ракушка	4,7
соль поваренная	0,4
премикс	1

Примерные нормы скормливания комбикормов для цесарок

Возраст недель	норма гр
1	7
2	14
3	21
4	28
5	36
6	43
7	50
8	55
9	60
10	64
11	67
12	70
13	72
14	74
15	76
16	78
17	80
18	83
19	86
20	90
21	93
22	95
взрослые	150

Разделение птицы по полу проводят в возрасте 10-12 недель. Цесарок разделяют по полу следующим образом: птицу берут за основание крыльев со стороны хвоста и переворачивают ее на спину, держа в руке. Пальцами правой руки раскрывают клоаку, сдавливая ее по окружности. При этом для самцов характерно наличие конусообразного пениса длиной около 5-7 мм, для самок - две хорошо различимые кожные складки розового цвета. Встречаются особи, у которых при наличии кожных складок виден рудимент пениса. Таких особей следует браковать. Продолжительность выращивания цесарят на мясо не должна превышать 12 недель.

2.24 Лабораторная работа № 24 (2 часа).

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

2.24.1 Задание для работы:

1. Определение содержания в яйцах витамина А и каротиноидов

2.24.2 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.

2.25 Лабораторная работа № 25 (2 часа).

Тема: «Определение содержания витамина А в печени»

2.25.1 Задание для работы:

1. Определение содержания витамина А в печени

2.25.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Определение содержания витамина А в печени

Принцип метода. Метод основан на щелочном гидролизе и экстракции витамина А и каротиноидов из измельченной ткани при помощи малолетучих растворителей и последующем спектрофотометрическом измерении поглощения света раствором до и после разрушения витамина А ультрафиолетовыми лучами при длине волны 328 нм и 460 нм для каротиноидов.

Реактивы. 96-процентный этиловый спирт, ксилол или о-ксилол (ч), октан х.ч., калий едкий, 1 н раствор едкого калия в 96-процентном этиловом спирте. К 1 объему 11 н раствора едкого калия добавить 10 объемов этилового спирта. Раствор готовится в день проведения анализов, 11 н раствор едкого калия: 617,16 г едкого калия доводят дистиллированной водой в колбе на 1 л, ксилولو-октановая смесь (1:1). Готовят в день проведения анализов.

Оборудование. Спектрофотометр, ультрафиолетовая лампа ПРК-4, центрифуга, водяная баня, вентилятор настольный, пробирки из стекла пирекс, пропускающие ультрафиолетовые лучи, 55 x 8 мм, центрифужные пробирки, пипетки градуированные на 1, 5, 10 мл, стеклянные палочки.

Ход определения. Для исследования используют свежую или хранившуюся в замороженном состоянии печень. Пробу печени тщательно растирают в фарфоровой ступке, затем взвешивают 0,5 г полученной гомогенной массы (таким же образом готовят для анализа пробу желтка, только желток в количестве 1 г отвешивают непосредственно в центрифужную пробирку).

Навеску печени количественно переносят в центрифужную пробирку и приливают 2 мл 1 н спиртового раствора едкого калия. Перемешивают стеклянной палочкой до образования однородной смеси и ставят для гидролиза на водяную баню при температуре 60 °С на 30 минут. После этого пробирки охлаждают в холодной воде в течение 5 - 10 минут и добавляют в каждую 8 мл ксилولو-октановой смеси. Пробирки закрывают пробками и сильно встряхивают в течение 2 мин., после чего центрифугируют 5 мин. при 1500 об./мин. Верхний слой центрифугата переносят пипеткой в кварцевую кювету спектрофотометра и калориметрируют: каротиноиды определяют при длине волны 460 нм, витамин А путем двукратного измерения, до и после облучения проб ультрафиолетовыми лучами, при длине волны 328 нм. Для этого исследуемые пробы переносят из кювет в пробирки из стекла пирекс и облучают 45 - 60 мин. лампой ПРК-4 на расстоянии 15 - 19 см. Для того чтобы пробирки не нагревались, во время облучения их охлаждают с помощью настольного вентилятора. Концентрацию витамина А определяют по разности отсчетов при спектрофотометрировании до и после облучения.

Расчет. Содержание каротиноидов определяют по формуле:

$$X = 4,8 \times E \times 2 \times п,$$

где:

X - искомое содержание каротиноидов в мкг/г;

4,8 - коэффициент по Бессею для каротина;

E - оптическая плотность пробы при 460 нм;

2 - коэффициент пересчета на 1 грамм печени;

п - разведение (количество мл ксилولو-октановой смеси).

Определение содержания витамина А производят по формуле:

$$X = 6,37 \times (E_1 - E_2) \times 2 \times n,$$

где:

X - содержание витамина А в мкг/г;

6,37 - коэффициент для витамина А по Бессею;

E₁ - оптическая плотность раствора витамина А до облучения при 328 нм;

E₂ - оптическая плотность раствора витамина А после облучения при 328

нм;

2 - коэффициент пересчета на 1 грамм печени;

n - разведение.

При высоком содержании витамина А в печени нужно проводить дополнительное разведение. Это дополнительное разведение учитывают в формуле расчета.

Диагностика Е-гиповитаминоза. Болезни Е-витаминной недостаточности у молодняка птиц проявляются большим разнообразием клинических признаков и патологоанатомических изменений (энцефаломалация, экссудативный диатез, беломышечная болезнь и токсическая дистрофия печени).

Диагностируют болезни Е-витаминной недостаточности комплексно по результатам патологоанатомических, гистологических и биохимических методов исследования.

Патологоанатомические изменения.

а) энцефаломалация - восприимчив молодняк птиц 3 - 6-недельного возраста. Изменения локализуются преимущественно в мозжечке и проявляются кровоизлияниями, разрушением клеток мозговой ткани с последующим образованием очагов некроза, застойными явлениями.

В отдельных случаях морфологические изменения обнаруживают в скелетной мускулатуре и миокарде;

б) экссудативный диатез - восприимчив молодняк птиц 3 - 7-недельного возраста. Основным патологоанатомическим признаком этого заболевания являются обширные подкожные инфильтраты соломенного цвета в области головы, шеи, груди, конечностей. Иногда студневидные отеки наблюдаются в межтканевых пространствах внутренних органов и головном мозге. Кроме отеков в подкожной клетчатке, обнаруживаются изменения в миокарде (дистрофия) и в поджелудочной железе (очаговые некрозы);

в) беломышечная болезнь (миодистрофия) - восприимчив молодняк птиц 2 - 4-недельного возраста. Довольно часто изменения, характерные для беломышечной болезни, диагностируются у 24 - 25-суточных эмбрионов индюшат, гусят и утят.

У индюшат патологоанатомические изменения обнаруживаются постоянно в мышечном желудке, значительно реже в миокарде и скелетной мускулатуре. Мышечный желудок уменьшен в объеме, несколько сплюснут, слегка упругой консистенции. На разрезе желудка обнаруживаются серо-белые участки пораженной мышечной ткани, придающие ему мозаичный рисунок. Сердечная мышца дряблая, иногда на фоне темно-розового цвета обнаруживаются серо-белые полосы и тяжи.

У цыплят и гусят морфологические изменения локализуются в скелетной мускулатуре грудной кости, конечностей. Пораженные участки мускулатуры имеют вид вареного мяса.

Большим разнообразием морфологических изменений характеризуется беломышечная болезнь утят. Так, в одних хозяйствах у больных утят поражается только мышечный желудок, у других - скелетная мускулатура, а у третьих - печень;

г) токсическая дистрофия печени утят - одна из форм проявления беломышечной болезни. Печень резко увеличена, заполняет всю брюшную полость, полнокровая, темно-вишневого цвета дряблой, мажущейся консистенции. Капсула снимается легко. Сердечная мышца дряблая грушевидной формы и пронизана тонкими серо-белыми полосками.

2.26 Лабораторная работа № 26 (2 часа).

Тема: «Определение толщины скорлупы и плотности яиц»

2.26.1 Задание для работы:

1. Определение толщины скорлупы и плотности яиц

2.26.2 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.

2.27 Лабораторная работа № 27,28 (4 часа).

Тема: «Учитываемые показатели и методы их изучения»

2.27.1 Задание для работы:

1. Учитываемые показатели и методы их изучения

2.27.2 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.