

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.21 Кормление животных**

**Направление подготовки: 36.03.02 «ЗООТЕХНИЯ»**

**Профиль образовательной программы:** «Технология производства продуктов животноводства».

**Форма обучения:** заочная

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Конспект лекций .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Лекция № 1 Введение в дисциплину.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Лекция № 2 Оценка питательности корма по химическому составу и переваримым питательным веществам.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Лекция № 3 Корма. Классификация кормов. Зеленые корма и корнеклубнеплоды .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Лекция № 4 Грубые корма.....</b>	<b>12</b>
<b>1.5 Лекция № 5 Силосованные корма.....</b>	<b>17</b>
<b>1.6 Лекция № 6 Основы нормированного кормления животных.....</b>	<b>17</b>
<b>1.7 Лекция № 7 Кормление дойных коров.....</b>	<b>21</b>
<b>1.8 Лекция № 8 Кормление хряков-производителей и свиноматок.....</b>	<b>26</b>
<b>1.9 Лекция № 9 Кормление кур-несушек.....</b>	<b>29</b>
<b>2. Методические указания по выполнению лабораторных работ .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Оценка питательности корма по химическому составу.....</b>	<b>33</b>
<b>2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Оценка энергетической питательности кормов .....</b>	<b>34</b>
<b>2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Зеленые корма и корнеклубнеплоды.....</b>	<b>37</b>
<b>2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Грубые корма.....</b>	<b>37</b>
<b>2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Силосованные корма.....</b>	<b>37</b>
<b>2.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Основы нормированного кормления животных..</b>	<b>38</b>
<b>2.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Кормление дойных коров.....</b>	<b>38</b>
<b>2.8 Лабораторная работа № ЛР-8 Откорм крупного рогатого скота.....</b>	<b>39</b>
<b>2.9 Лабораторная работа № ЛР-9 Кормление хряков-производителей и свиноматок.....</b>	<b>39</b>
<b>2.10 Лабораторная работа № ЛР-10 Кормление кур-несушек промышленного стада.....</b>	<b>40</b>

## 1. 1 Лекция № 1 (2 часа).

**Тема:** Введение в дисциплину

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Предмет учения о кормлении животных с основами кормопроизводства: содержание, методы изучения и связь с другими дисциплинами учебного плана.
2. Значение полноценного кормления в повышении продуктивности животных и предупреждении нарушений обмена веществ, функций воспроизводства и болезней у них.
3. Краткая история развития и современные достижения науки о кормлении животных.
4. Роль кормовой базы в организации полноценного кормления животных. Новое в системе оценки качества кормов, нормированного кормления животных, кормопроизводства и кормоприготовления.

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

**1. Предмет учения о кормлении животных с основами кормопроизводства: содержание, методы изучения и связь с другими дисциплинами учебного плана.**

«Кормление сельскохозяйственных животных» является фундаментальной дисциплиной, призванной выработать базовые знания по специальности при подготовке ветеринарного врача.

**Основная цель дисциплины** - сформировать у будущих ветеринарных врачей знания по биологическим основам полноценного питания животных и методам его контроля. Обучить способам организации физиологически обоснованного, нормированного и экономически эффективного кормления животных и при производстве полноценных, экологически чистых продуктов питания и качественного сырья для товаров народного потребления.

#### **Основные задачи:**

- приобрести навыки органолептической и лабораторной оценки доброкачественности кормов и пригодности их для кормления животных;
- освоить методы зоотехнического анализа кормов, оценки химического состава и питательности кормов, изучить ГОСТы на корма;
- овладеть методикой определения потребности сельскохозяйственных животных в питательных веществах, методикой анализа и составления рационов для животных;
- освоить технику кормления животных;
- овладеть методами контроля полноценности кормления как основного фактора профилактики болезней животных;
- освоить принципы разработки мероприятий по рациональному использованию кормов и добавок, по повышению полноценности и эффективности кормления.

- **Требования, предъявляемые к уровню освоения содержания дисциплины.**  
После изучения данного предмета студент должен:

#### **уметь:**

- отбирать пробы разных кормов для зоотехнического и химического анализов, проводить органолептическую оценку кормов;
- оценивать корма по химическому составу, энергетической и питательной ценности, определять их качество с учетом требований ГОСТов, на основе этих данных делать заключение о пригодности для кормления животных;
- определять нормы потребностей животных в питательных веществах и отдельных кормах; составлять рационы для животных;

- анализировать рационы для животных разных видов, возраста, с учетом физиологического состояния и других факторов, давать обоснованное заключение и рекомендации;
- определять суточную, месячную, сезонную и годовую потребность животных в кормах;
- по внешним признакам, поведению, продуктивным показателям животных устанавливать отклонения от нормы содержания питательных веществ в рационе.

**владеть техникой:**

- определения химического состава и питательной ценности кормов с использованием современных автоматических анализаторов, приборов и лабораторного оборудования;
- анализа и составления рационов, в том числе с использованием компьютерных программ;
- подготовки отдельных кормов и кормосмесей к скармливанию животным с использованием передовых технологий;
- контроля полноценности кормления животных;
- проведения научных исследований по кормлению животных.

Кормление сельскохозяйственных животных — зоотехническая наука, изучающая потребность в питательных и биологически активных веществах и их нормирование животным в целях обеспечения максимальной, генетически обусловленной продуктивности при сохранении здоровья и воспроизводительной функции. Дисциплина «Кормление сельскохозяйственных животных» в первую очередь связана с кормопроизводством и ботаникой; общебиологическими дисциплинами - физиологией, биохимией, микробиологией и др.; зоотехническими - зоогигиеной, разведением сельскохозяйственных животных и частным животноводством; профилирующими - клинической диагностикой, терапией, акушерством, ветеринарно-санитарной экспертизой и др.

**2. Значение полноценного кормления в повышении продуктивности животных и предупреждении нарушений обмена веществ, функций воспроизводства и болезней у них.**

Кормление - важнейший фактор функциональных и морфологических изменений в организме и направленного воздействия на здоровье, величину продуктивности и качество продукции животных.

Недостаточное по общему уровню питания, протеину, жиру, углеводам, минеральным веществам и витаминам кормление делает его неполноценным, что отражается на эффективности использования питательных веществ кормов, уровне продуктивности. При длительном недостатке в корме необходимых для жизни веществ у животных развиваются различные внутренние незаразные болезни. Поэтому полноценное кормление играет большую роль в предупреждении нарушений обмена веществ, функций воспроизводства и заболеваемости животных. Таким образом, кормление оказывает решающее влияние на здоровье животных.

Состояние здоровья животных и их продуктивность определяются характером и интенсивностью биохимических процессов внутри клеток и тканей. Недостаток в корме необходимых питательных веществ или неспособность организма использовать их изменяют течение биохимических процессов, нарушают нормальные жизненные функции и вызывают болезни. Многочисленные болезни из-за недостаточности питания (авитаминозы, костные заболевания, нарушения обмена веществ и др.) резко снижают продуктивность животных, сокращают продолжительность хозяйственного использования и наносят большие потери животноводству. Поэтому современная ветеринарная медицина все больше учитывает значение лечебного питания как терапевтического и профилактического фактора.

Не менее важной является роль кормления в обеспечении способности животных противостоять болезням. Считается, что недостаточное, неполноценное питание приводит

к повышению проницаемости оболочек организма животных, защищающих его от проникновения болезнетворных агентов. Известно, что возбудители болезней сильно отличаются по своей природе, поражая различные части, ткани тела в неодинаковой степени, и для восстановления жизнедеятельности организма необходимы различные условия питания.

Выяснение специфических функций составных частей пищи является предметом большого числа исследований. Много внимания уделяется вопросам витаминного, минерального и протеинового питания в связи с исправлением последствий недостаточного, неполноценного питания. Например, витамин А в настоящее время считают антиинфекционным фактором. Установлено, что основная причина повышенной подверженности заболеваниям животных, недополучавших витамин А, - это изменения в эпителиальных тканях (кожи, слизистых оболочек), приводящие к их кератинизированию или ороговению в дыхательных, пищеварительных и родовых путях, на глазах, железах горла и уха. Изменение в эпителиальных тканях, вызванное отсутствием или недостатком витамина А, увеличивает возможность внедрения болезнетворных начал.

Количество и качество протеина в кормах имеют тесную связь с резистентностью организма к определенным инфекционным заболеваниям. Например, ограниченное протеиновое питание совпадает с увеличением количества случаев таких заболеваний, как туберкулез у человека и животных. Недостаток протеина в рационе снижает сопротивляемость некоторым инфекционным заболеваниям у поросят в подсосный период. Содержание овец на бедных пастбищах, при недостатке в корме протеина и кальция приводит к уменьшению ниже нормы количества агглютининов - веществ, способных вызвать коагуляцию возбудителей бруцеллеза и паратифа (Т.П. Лебедев). Изменения в обмене веществ, обусловленные разными рационами, сказываются на проявлении и течении бруцеллезной инфекции. Таким образом, неполноценное кормление понижает сопротивляемость организма инфекции. Овцы при недостаточном кормлении даже короткое время сильнее подвержены паратифозной дизентерии, чем питающиеся нормально. Вероятно, что у микроорганизмов - возбудителей болезни, находящихся в пищеварительном тракте, повышается вирулентность при определенных условиях, одно из которых - неполноценное кормление.

При недостаточном минеральном питании часто отмечают нарушение кислотно-щелочного равновесия в организме и значительный сдвиг в сторону ацидоза, что ведет к понижению защитных свойств организма к различным инфекционным заболеваниям. Например, количество заболеваний и смертность лошадей находятся в прямой зависимости от полноценности кормления. А.Г. Сотников считает, что в этиологии инфекционной анемии лошадей решающее значение имеет физиологическое состояние организма; лошади, определяемое прежде всего полноценностью кормления. Полноценное кормление животных способствует повышению резистентности организма и помогает противодействовать болезнетворным микроорганизмам.

Условия кормления влияют прежде всего на пищеварительную систему, как непосредственно функционально связанную с переработкой и усвоением корма, затем на те органы и системы, которые связаны с использованием усвоенных веществ в организме, и в конце концов на весь организм в целом. Нарушение режима кормления ведет к расстройству пищеварения, появлению разного рода заболеваний (диспепсия, колит, гастрит, гастроэнтерит и др.).

Изменения, вызванные кормлением, сказываются как на функциональной деятельности, так и на морфологии органов и систем и на внешних формах животного. Влияние пищевых режимов на секреторную деятельность пищеварительного аппарата, функциональную деятельность центральной нервной системы и реактивную способность организма доказано работами школы академика И.П. Павлова.

**3 Краткая история развития и современные достижения науки о кормлении животных.**

Формирование научных представлений о кормлении сельскохозяйственных животных зависело от развития химии, физиологии и методов научных исследований.

Период исследований в области кормления может быть схематично разделен на четыре этапа.

Первый этап приходится на время натурального животноводства, продуктивность которого была невысокой, и исследования характеризовались выяснением условий питания для сохранения жизни животных. На этом этапе экспериментально была доказана необходимость для сохранения жизни и получения «наследственно обусловленной» продуктивности определенных количеств корма, а в корме - белка, минеральных веществ и витаминов. В это время были разработаны методики анализа органических и минеральных веществ кормов, методика определения переваримости питательных веществ животными. На этом этапе исследования проводили Ф. Мажанди, Н. Буссенго, А. Тэер, А. Гаубнер, Г. Грувен, А. Рубец, И. Форстер, Ю. Ли-бих, Д. Лооз, И. Джильберт, В. Геннеберг, Ф. Штоманн, С.А. Лебедев, Н.И. Лунин и др.

На втором этапе исследования проводились в направлении изучения так называемого продуктивного действия кормов, что было обусловлено социально-экономическими причинами. Появилась необходимость в промышленном животноводстве, пришедшем на смену натуральному. В это время выяснено, что продуктивность проявляется не только как природное свойство животных, но зависит и от воздействия кормления. Было рекомендовано нормировать количество корма не только в расчете массы животных, но и от уровня их продуктивности. На этом этапе были усовершенствованы методы балансовых опытов и контрольных животных, а также разработана методика определения общей питательности кормов по их продуктивному действию (Ф. Леман, О. Кельнер, Г. Армсби, М.И. Придорогин, Е.А. Богданов и др.).

На третьем этапе развития учения о кормлении, начало которого можно отнести к первой половине XX в., усиленно разрабатывались вопросы о влиянии условий питания на сохранение здоровья животных. Было выяснено, что большинство заболеваний незаразного характера и связанное с ними понижение хозяйственной эффективности животноводства зависят от алиментарных причин, наличия в кормах витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов. Балансирование кормовых рационов животных по биологически активным веществам не только предупреждало болезнь, но и приводило к увеличению продуктивности и улучшению качества продукции. В разработку проблем питания животных на этом этапе внесли большой вклад исследования, проведенные научными коллективами во главе с М.И. Дьяковым, И.С. Поповым, Е.Ф. Лискуном, А.С. Солуном, Н.И. Денисовым, М.Ф. Томмэ, Н.И. Захаровым, А.С. Емельяновым, А.Д. Синешевым, Н.Ф. Поповым, П.И. Жеребцовым, Е.А. Соколовым, А.А. Кудрявцевым, И.М. Кузнецовым, А.А. Зубриным, В.П. Добрыниным, А.П. Дмитроченко и многими другими, которые обогатили учение о кормлении сельскохозяйственных животных. Было выяснено, что с кормом (пищей) доставляется не только субстрат, преобразуемый в организме в вещества тела и продукцию животных, но и незаменимые предшественники гормонов и ферментов, регулирующих процессы обмена веществ. Эти исследования послужили началом четвертого этапа учения о кормлении животных.

Четвертый (современный) этап развития учения о кормлении характеризуется интенсивной продуктивностью животных и высоким использованием ими кормов. Исследованиями доказано, что, обеспечивая оптимальные условия кормления для течения обменных процессов, можно добиваться более быстрого роста молодняка и максимальной генетически обусловленной продуктивности сельскохозяйственных животных. В этот период основным направлением исследований было дальнейшее совершенствование норм потребности животных в энергии, питательных и биологически активных веществах с учетом прогрессивных технологий производства продукции животноводства. Характерной особенностью этого этапа является широкое использование достижений биохимии и физиологии в обосновании влияния питательных и биологически активных

веществ на организм высокопродуктивных животных. Результатом этих исследований коллективов ученых ВНИИ животноводства, ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных, ВНИИ технологического института птицеводства, ВНИИ овцеводства и козоводства, ВНИИ мясного скотоводства, ВНИИ коневодства, ВНИИ пушного звероводства и кролиководства, ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, многих зональных НИИ и опытных станций по животноводству, Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины и многих других высших учебных заведений страны явилась разработка детализированных норм и рационов кормления разных видов сельскохозяйственных животных по 22-40 показателям.

#### **4. Роль кормовой базы в организации полноценного кормления животных. Новое в системе оценки качества кормов, нормированного кормления животных, кормопроизводства и кормоприготовления.**

Кормовая база – это объем и структура кормов, разработанная на научной основе с целью бесперебойного обеспечения животных полноценным питанием с целью получения от них заданного количества продукции с наименьшими затратами труда и денежных средств.

Высокая продуктивность возможна лишь при скармливании животным первоклассных кормов. Современные технологии заготовки кормов позволяют сохранять питательные вещества не ниже 82 % от первоначальной их питательности.

### **1. 2 Лекция № 2 (2 часа).**

**Тема: «Оценка питательности корма по химическому составу и переваримым питательным веществам»**

#### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие о питательности корма. Сравнительный химический состав растений и тела животного.
2. Современная схема зоотехнического анализа кормов.
3. Химический состав кормов как первичный показатель их питательности.
4. Понятие о переваримости питательных веществ корма, о коэффициенте переваримости.
5. Факторы, влияющие на переваримость питательных веществ кормов и пути ее повышения.

#### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Понятие о питательности корма. Сравнительный химический состав растений и тела животного.**

Питательность корма – это его способность удовлетворять физиологические (природные) потребности животных в питательных веществах и энергии.

Питательность корма можно определить лишь в процессе взаимодействия корма и животного организма, по физиологическому состоянию животного и изменению его продуктивности.

Потребление пищи является основным и необходимым условием нормального течения обмена веществ в организме. Пища нужна животному:

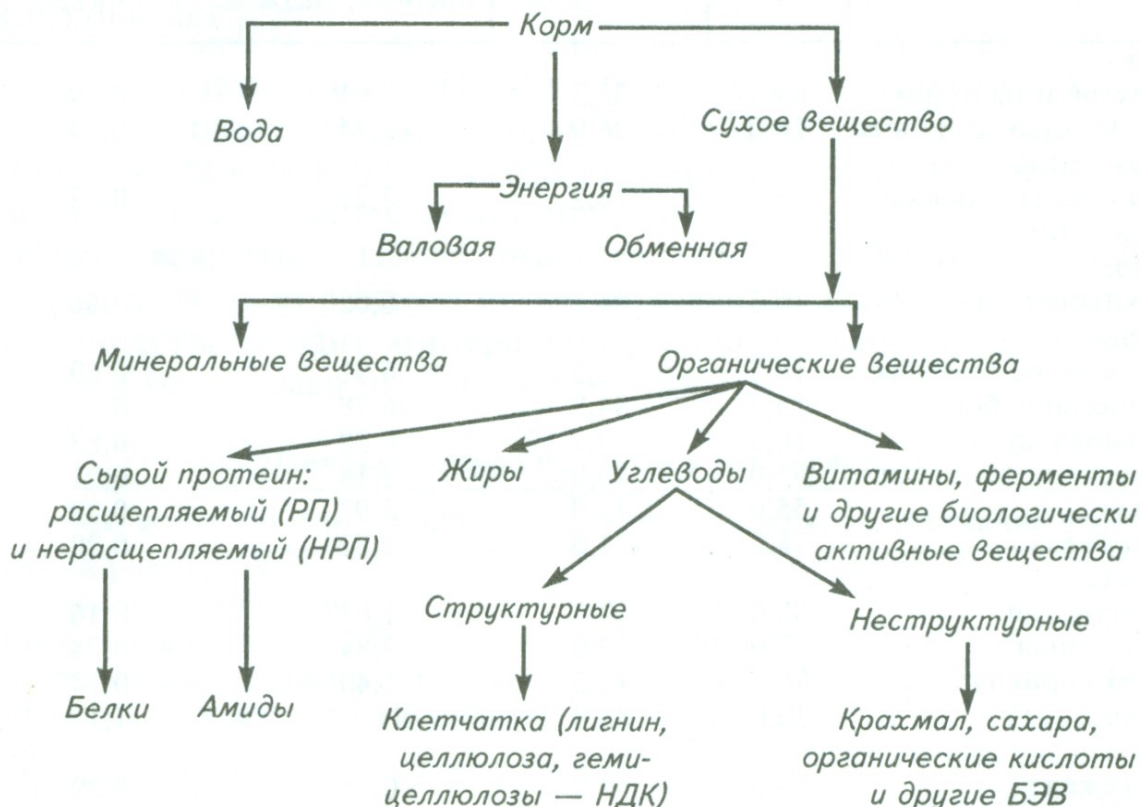
- как источник энергии жизнедеятельности организма,
- как источник структурного материала, необходимого для восстановления веществ, разрушаемых в процессе диссимиляции, а также для образования новых тканей, для секреции молока и для отложения резервных веществ,
- как источник веществ, участвующих в регуляции обмена и поддержании в определенном физико-химическом состоянии тканей и жидкостей тела.

Химический состав сухого вещества растительных кормов и тела животных, %

Показатель	Корма			Вид животного		
	зеленый клевер	зерно кукурузы	сено луговое	крупный рогатый скот	свинья	курица
Вода	77,8	13,0	14,3	54,0	58,0	56,0
Сухое вещество	22,2	87,0	85,7	46,0	42,0	44,0
Протеин	16,6	10,1	11,3	32,6	35,7	47,7
Жир	4,0	4,5	2,9	55,2	55,2	40,9
Клетчатка	22,9	2,2	30,7	—	—	—
БЭВ	47,9	81,6	47,9	2,2	2,5	1,6
Зола	8,6	1,6	7,2	10,0	6,6	9,8

Из данной таблицы видно, что растительные корма и тело животных состоят практически из одинаковых питательных веществ за исключением клетчатки.

## 2. Современная схема зоотехнического анализа кормов.



## 3. Химический состав кормов как первичный показатель их питательности.

Химический состав и питательность некоторых видов кормов, %

Корм	Вода	Протеин	Жир	Кл-ка	БЭВ	ЭЖЕ
Отава луговогопастб.	73,7	4,7	1,2	8,1	9,3	0,23
Сенаж люцерновый	55	7,3	1,54	12,73	19,54	0,41
Солома пшеничная яр.	15,1	4,6	1,5	35,1	36,8	0,49
Сено люцерновое	17	14,4	2,2	25,3	33,0	0,67
Зерно сои	13	31,9	14,6	0,7	26,5	1,47

На химический состав кормов, определяющий их протеиновую (белковую, аминокислотную), углеводную, липидную (жировую), минеральную и витаминную питательность, влияет много факторов: почвенные и климатические условия, вид и сорт растения, система агротехники, нормы внесения удобрений, сроки (фаза вегетации) и способы уборки, методы консервирования, условия хранения и технология подготовки к скармливанию.



#### **4. Понятие о переваримости питательных веществ корма, о коэффициенте переваримости.**

Часть питательных веществ корма в растворенном виде легко всасываются в кишечнике и поступают в кровь и лимфу с последующим использованием для синтеза сложных органических соединений тела животных. Непереваренная часть корма выводится из пищеварительного тракта животного в виде кала.

Отсюда, переваримыми питательными веществами называют такие питательные вещества, которые в результате пищеварения поступают в кровь и лимфу, а те питательные вещества, которые прошли через ЖКТ и выделились из организма называются непереваримыми.

Таким образом, зная количество поступившего с кормом в пищеварительный тракт животного того или иного питательного вещества 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. Отсюда определение КП можно дать следующим образом.

Коэффициент переваримости – это процентное отношение переваренной части корма к потребленной.

$$\text{КП} = \text{пПВ, г} \times 100 / \text{ПВ}_{\text{корма}} = (\text{ПВ}_{\text{корма}} - \text{ПВ}_{\text{кала}}) \times 100 / \text{ПВ}_{\text{корма}}$$

#### **5. Факторы, влияющие на переваримость питательных веществ кормов и пути ее повышения.**

Факторы, влияющие на переваримость кормов:

- вид животных;
- возраст животных;
- содержание клетчатки в кормах;
- масса порции корма;
- кратность кормления;
- подготовка к скармливанию.

### **1. 3 Лекция № 3 (2 часа).**

**Тема: «Корма. Классификация кормов. Зеленые корма и корнеклубнеплоды».**

#### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие о корме и кормовых добавках.
2. Классификация кормов.
3. Понятие о зеленом корме. Типы и виды зеленых кормов.
4. Состав, питательность, диетические свойства зеленого корма.
5. Естественные и культурные пастбища. Понятие о зеленом конвейере.

#### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Понятие о корме и кормовых добавках.**

Корма - это продукты растительного, животного, микробияльного, химического, минерального происхождения, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного воздействия на здоровье животных и качество, получаемой от них продукции.

Кормовые добавки - это любые добавки к рациону, регулирующие количество и соотношение в нем питательных и биологически активных веществ, а также обеспечивающие здоровье и наивысшую продуктивность животных.

##### **2. Классификация кормов.**



### 3. Понятие о зеленом корме. Типы и виды зеленых кормов.

Зеленым кормом называют надземную часть растений, состоящих из стебля, листьев, соцветий и семян, скармливаемая животным в свежем виде. К зеленым кормам относятся травы естественных и искусственных лугов и пастбищ, посевных растений, возделываемых на зеленый корм, отходы овощеводства.

Зеленые корма скармливаются сельскохозяйственным животным всех видов. Для крупного рогатого скота, овец, коз, лошадей и кроликов зеленый корм является одним из основных в летний период. Для птицы, а также свиней и некоторых других животных зеленый корм является дополнительным, и служит для сбалансирования рационов и повышения их полноценности.

В годовой структуре рационов зеленый корм занимает в среднем: для коров — около 30%, для молодняка крупного рогатого скота — до 40%, для овец и коз — до 52%, для лошадей — до 35%, для кроликов — до 50%, для свиней — до 8% и для птицы — до 4%.

Себестоимость одной кормовой единицы зеленого корма самая низкая по сравнению с зерновыми и другими кормами, поэтому на зеленом корме получают самую дешевую продукцию животноводства, особенно молока и мяса крупного рогатого скота. Коровы на зеленом корме дают максимальную продуктивность и молоко высокого качества. За период летнего кормления можно получать до 70% годового удоя.

Рассказать о типах и видах зеленых кормов.

Различают два типа трав:

- естественных угодий;
- посевные.

Посевные травы делятся на:

- злаковые;
- бобовые;
- бобово-злаковые.

### 4. Состав, питательность, диетические свойства зеленого корма.

Зеленый корм обладает диетическими свойствами, положительно влияет на аппетит животных, поедаемость других кормов, пищеварение и усвоение питательных веществ кормов всего рациона. На одном высокопитательном зеленом корме, например, жвачные животные хорошо растут и развиваются, имеют нормальное воспроизводство и дают максимальную продуктивность.

Зеленые корма содержат высокоценные протеины (сложный белок), незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, триптофан и др.) жирные кислоты (линолевую,

линоленовую, арахидоновую и др.), легкоусвояемые углеводы (сахара), многие витамины и все важнейшие минеральные соли и микроэлементы. По своему составу зеленый корм отличается высоким содержанием физиологически связанной воды — от 70 до 85% в зависимости от вида растений и фазы вегетации. Сухое вещество зеленого корма, особенно молодой травы, по содержанию переваримого протеина и общей питательности близко к концентрированным кормам и значительно превосходит последние по биологической ценности белка и содержанию витаминов.

Питательные вещества зеленого корма имеют высокую переваримость. Например, у крупного рогатого скота переваримость протеина составляет 50-70%, жира — 40-70%, клетчатки — 50-60%, безазотистых экстрактивных веществ — 70-80%. У нежвачных животных (свиней и др.) переваримость питательных веществ зеленого корма, особенно клетчатки, несколько ниже.

Зеленый корм богат витаминами и минеральными веществами. В 1 кг в среднем содержится: каротина (провитамина А) от 30 до 60 мг, витамина Е — от 40 до 70 мг, витамина К — до 200 мг, витамина С — до 900 мг и т. д. Содержание витаминов в траве резко падает по мере старения растений. В 1 кг зеленого корма в среднем содержится: кальция — 2-3 г, фосфора — 0,5-1,5 г, магния — 0,4-1,0 г, железа — 20-60 мг, цинка — до 40 мг и т. д.

Состав и питательность зеленого корма зависит от многих факторов: от земельных угодий, на которых производится корм (естественные и искусственные пастбища, полевое кормопроизводство), ботанического состава травы пастбищ и вида полевых растений, фазы развития растений, в которую скармливается зеленый корм, условий произрастания кормовых растений (почва, удобрения, агротехника и др.).

Значение пастбищного корма состоит еще и в том, что в хорошем травостое содержатся эстрогенные вещества, которые повышают репродуктивные качества самок. Например, коровы, которые в период зимнего кормления по различным причинам остались яловыми, с выходом на пастбище в первый же месяц летнего кормления приходят в охоту и нормально осеменяются. Питательность зеленого корма пастбищ зависит в первую очередь от ботанического состава травы. В качестве пастбищных растений наибольшее значение имеют представители таких семейств как злаковых, бобовых, сложноцветных, солянковых и др.

### **5. Естественные и культурные пастбища. Понятие о зеленом конвейере.**

Подавляющую массу зеленого корма сельскохозяйственные животные получают с пастбищ. Поэтому одно из основных условий укрепления кормовой базы молочного, мясного скотоводства, коневодства и овцеводства в летний период является увеличение и улучшение состава и питательности пастбищной травы. Помимо всего прочего, себестоимость производства одной кормовой базы в зеленом корме пастбищ в 2-3 раза ниже, чем в фуражном зерне, сене, сенаже и силосе и в 4-5 раз — чем в корнеклубнеплодах. Кроме этого, при скармливании 1 т хорошей высокопитательной пастбищной травы, например, дойным коровам можно получить 333 кг молока, а при скармливании той же травы в виде силоса — 242 кг, сенажа — 262 кг, сена искусственной сушки — 190 кг, сена полевой сушки — только 80 кг.

Значение пастбищного корма состоит еще и в том, что в хорошем травостое содержатся эстрогенные вещества, которые повышают репродуктивные качества самок.

Продуктивность природных лугов и пастбищ составляет в среднем 5-10 ц корм.ед. с 1 га, культурных пастбищ — в среднем 30-40 ц, а при орошении и соответствующей агротехнике можно получать до 80 ц и более корм. ед. с гектара.

**ЗЕЛЕНЫЙ КОНВЕЙЕР** - это система организации кормовой базы в пастбищный период, при которой с ранней весны до поздней осени скот бесперебойно и равномерно обеспечивается зеленым кормом.

Различают три типа зеленого конвейера: из травы естественных пастбищ, из сеяных кормовых культур и смешанный или комбинированный.

Наибольшее распространение получил смешанный тип зеленого конвейера, сочетающий использование пастбищного корма и зеленых кормов с посевных площадей многолетних и однолетних кормовых культур. Непрерывность поступления зеленой массы достигается путем подбора соответствующих культур и посева их в разные сроки.

#### **1. 4 Лекция № 4 (2 часа).**

##### **Тема: «Грубые корма».**

##### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Представители грубых кормов и их краткая характеристика.
2. Технологии заготовки высококачественного сена, травяной муки и резки.
3. Способы повышения поедаемости и питательной ценности соломы.
4. Требования ГОСТов и нормы скармливания соломы, травяной резки муки.

##### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Представители грубых кормов и их краткая характеристика.**

Грубые или гуменные корма занимают значительное место в кормлении всех видов сельскохозяйственных животных. Гуменными их называли потому, что место, где хранились эти корма, называлось гумном. А грубыми их называли, потому что они содержат большое количество клетчатки. Корма, в которых клетчатка содержится, свыше 19 % называются грубыми. К грубым кормам относятся:

Сено;  
Солома;  
Мякина;  
Сенная мука;  
Травяная мука;  
Веточный корм.

*Сено представляет собой консервированный зеленый корм, полученный в результате естественной сушки или с помощью активного вентилирования. Физиологическая сухость сена (16-17 %) обеспечивает хорошую сохранность его в течение длительного времени. Питательность сена зависит от химического состава растений.*

*Солома - грубый корм, получаемый из злаковых и бобовых культур после обмолота зерна, отличающийся высоким содержанием клетчатки (30-36 %) и очень низким уровнем протеина (3,7-6,1 %).*

Характерная особенность химического состава соломы злаков— высокое содержание клетчатки (36—42%), очень небольшое— протеина (3—4%) и жира (1—2%). Содержание минеральных солей колеблется в пределах 4—6%; солома бедна кальцием, фосфором и натрием и богата кремниевой кислотой. В соломе очень мало каротина (1—3 мг/кг), за исключением кукурузной (уровень каротина от 3 до 7 мг) и просяной (8—10 мг). Яровая солома злаковых несколько богаче протеином, а хорошие сорта яровой соломы приближаются по энергетической питательности к низким сортам сена. Переваримость органических веществ составляет 40—50% у жвачных и 20—30% у лошадей.

Мякина, или полова, получается при обмолоте и очистке зерна. В ее состав входят семенные пленки, тертые молотые листочки и нежные части соломы, колос, неполновесное зерно, а также некоторое количество пыли, земли, семян сорных трав и других примесей.

Мякина злаков по сравнению с соломой содержит меньше клетчатки и более богата протеином, содержит мало кальция и фосфора.

Органических веществ жвачные переваривают около 40%. Лучшей считается мякина безостых злаков, так как жесткие ости ранят слизистую оболочку ротовой полости, вызывают ее воспаление и затрудняют поедание.

##### **2. Технологии заготовки высококачественного сена, травяной муки и резки.**

Полевая сушка. Методом полевой естественной сушки готовят прессованное и рассыпное сено. После скашивания травы, не позднее следующего дня ее ворошат. Провяливание

трав в прокосах проводят до 40 %-й влажности для злакового травостоя и до 50 %-й — для бобового. После этого проявленную массу сгребают в валки и досушивают до 25-30 %-й влажности. Затем сено укладывают в копны и доводят влажность до 16-17 % для длительного хранения в рассыпном виде. При заготовке прессованного сена проводят прессование травяной массы, когда влажность ее в валках будет не более 20 %. Плотность тюков может достигать при этом 180-200 кг/м<sup>3</sup>.

Приготовление сена методом активного вентилирования. Значительно сократить потери и повысить качество корма можно заготовкой сена методом активного вентилирования, который позволяет увеличить сбор биологического урожая на 15—20%, протеина - в 1,6 раза, а каротина - в 3-4 раза по сравнению с сушкой в полевых условиях. А заготовка такого сена под навесом или при укрытии скирды полимерной пленкой снижает потери до 8-10%.

Активным вентилированием можно готовить рассыпное неизмельченное, измельченное и прессованное сено. Масса, предназначенная для прессования, проявляется до влажности 35%. Плотность тюков при этом не должна превышать 140 кг/м<sup>3</sup>.

При уборке кормовых культур на сено с применением вентилирования питательность 1 кг корма повышается с 0,5 до 0,83 корм.ед.

Технология приготовления сена этим методом проста и не требует особых затрат и капитальных сооружений. Однако, для получения высококачественного сена необходимо соблюдать основные технологические правила.

Травы скашивают в прокосы или валки на высоту 5-7 см. Для равномерной и ускоренной сушки скошенную траву ворошат. Первое ворошение проводят по мере подсыхания верхнего слоя спустя 1,5-2 часа после скашивания, последующие в зависимости от погодных условий через 2-4 часа. Подвяленную массу, скошенную в прокосы, собирают в валки. Проявленную до влажности 35-45% массу подбирают из валков в копны и грузят в транспортные средства и подвозят к местам хранения.

Сено досушивают на вентиляционных установках типа УВС-16 или используют самодельные воздухораспределители и соответствующие вентиляторы. Наиболее рациональным сечением воздухораспределительной самодельной системы является трапеция, имеющая ширину у земли 1,4 м, вверху - 0,9 м, высота - 1,7 м. Длина канала должна составлять при подаче воздуха с одной стороны 12-15 м.

Высота главного канала в противоположном от вентилятора конце должна составлять 1/3 высоты входного отверстия.

Размеры скирды сена обычно составляют: ширина у основания - 4,5-5,0 м, высота - 5-6 м и длина - 12-20 метров в зависимости от производительности вентиляторов.

Производительность вентиляторов должна соответствовать количеству заложенной на досушку массы. При не соответствии параметров сено может не просушиться и заплесневеть. Оптимальная норма пропускаемого воздуха должна быть в пределах 1000-1200 м<sup>3</sup> на каждую тонну заложенной массы. Например, при производительности вентилятора 50 тыс.м<sup>3</sup>/час количество заложенной на установку проявленной травы должно соответствовать 45-50 т.

Досушку сена активным вентилированием проводят при относительной влажности воздуха ниже 80%. В первые сутки вентиляторы работают постоянно, в последующие - только в дневные часы.

В период выпадения дождя или росы вентилировать массу нельзя. В случаях, когда неблагоприятная погода продолжается длительный период, вентиляторы включают на 1 -2 часа через каждые 5-6 часов. При затяжных дождях сено досушивают подогретым воздухом с использованием воздухоподогревателей ВИТ-400 и ВПТ-600 или теплогенераторами ТГ-2,5 и ТГ-3,5.

Для контроля над температурой внутри вентилируемой массы в различных местах устанавливают металлические щупы длиной 2-2,5 м. Сено считается высушенным, если через 4-6 суток после начала вентилирования вентилятор отключают на полусуток или

сутки, затем снова включают на 40-60 минут и не обнаруживают потоков теплого воздуха. Если выделение теплого воздуха происходит, сушку надо продолжать. Сено высушено и готово к длительному хранению, если щупы не нагреваются и длительное время остаются холодными при включенных вентиляторах.

Приготовление сена с использованием химических консервантов. Из-за неустойчивой погоды в период уборки кормов не всегда представляется возможность вести заготовку высококачественного сена путем естественной сушки в поле. Потери питательных веществ в этом случае достигают 35-40 % и более. С целью повышения качества корма и снижения потерь питательных веществ заготовку сена повышенной влажности проводят в прессованном виде с применением химических консервантов. В качестве консервантов используют органические кислоты (пропионовую, муравьиную), а также их смеси и концентрат низкомолекулярных кислот (КНМК). Дозы внесения консервантов при заготовке прессованного злакового сена колеблются от 5 до 30 кг/т в зависимости от влажности убираемой массы (от 22 до 35 %).

Помимо органических кислот широкое распространение нашел метод заготовки сена повышенной влажности с использованием безводного аммиака. Установлено, что количество безводного аммиака, составляющее 3 % от массы сена, достаточно для сохранения корма повышенной влажности в прессованном виде или в скирде.

Технология приготовления травяной муки и резки сводится к следующим операциям:

- скашивание с одновременным измельчением зеленой массы до частиц не более 3 см для производства травяной муки, а для производства резки — до 10 см;
- перевозка к пункту переработки и подача сырья в сушильный агрегат;
- высушивание измельченной массы до кондиционной влажности (9-12 % для травяной муки и 10-15 % для резки);
- гранулирование травяной муки или брикетирование травяной резки;
- охлаждение полученного корма и закладка его на хранение.

При соблюдении технологии приготовления травяной муки и резки потери питательных веществ в исходном сырье не превышают 6-8 %.

Из свежескошенной травы травяная мука и резка получается более высокого качества, но влажная трава снижает производительность агрегата и повышает затраты горючего и электроэнергии на единицу продукции. Так, при влажности травы 85 % для получения 1 т муки необходимо 6 т сырья с расходом 470 кг топлива; при влажности 75 % — соответственно 3,6 т сырья и 220 кг топлива; при влажности 65 % — необходимо 2,6 т сырья и 150 кг топлива. При уменьшении влажности травы на 10 % производительность агрегата возрастает на 33-40 %, расход топлива сокращается на 40-51 %, а себестоимость муки — на 45-65 %.

Провяливать траву в хорошую солнечную погоду рекомендуется не более 2-4 часов, так как за каждый час разрушается 2-3 % каротина. Наряду с потерей каротина при увеличении длительности провяливания увеличиваются также потери протеина и безазотистых экстрактивных веществ.

Подвезенную к сушильному агрегату скошенную и измельченную зеленую массу высушивают в течение 2-3 часов, так как более продолжительное хранение на площадке приводит к ее порче, снижению питательной ценности.

### **3. Способы повышения поедаемости и питательной ценности соломы.**

Повысить поедаемость и питательную ценность соломы можно предварительной подготовкой к скармливанию. В настоящее время существуют способы подготовки соломы, такие как физические, химические и биологические.

К *физическим способам* обработки соломы относятся измельчение, сдобривание, запаривание.

*Измельчение* — наиболее простой способ подготовки соломы к скармливанию. При скармливании грубой, неизмельченной соломы потери ее составляют 20-30 %, а

измельченная солома поедается почти полностью. Длина резки для крупного рогатого скота должна составлять 4-5 см, для лошадей и овец — 2-3 см.

Запаривание и сдобривание измельченной соломы способствует ее размягчению, обеззараживанию от плесневых грибов и микробов и значительно повышает поедаемость корма скотом.

*Запаривают* солому (нагревают ее до температуры 90 °С) в течение 1 ч, затем оставляют в ящиках еще на 2-3 часа. На запаривание 1 ц соломы расходуют 30-35 кг пара.

*Сдобривают* солому бардой, патокой, пивной дробинкой или горячей 1 %-й соленой водой из расчета 100-120 литров раствора на 1 ц соломы. Патоку лучше растворять в горячей воде в соотношении 1:2-1:5. Поедаемость соломы значительно повышается при ее смешивании с измельченными корнеплодами, силосом, свежим жомом и другими сочными кормами.

Физические методы обработки соломы улучшают поедаемость и частично переваримость соломы. Однако использование этих методов не решает основной задачи — максимально повысить использование валовой энергии соломы.

Большое внимание уделяется *химическим способам* обработки соломы, позволяющим изменить химический состав органического вещества и обеспечить значительное повышение переваримости питательных веществ и прежде всего углеводов — основного источника энергии в соломе.

Для химической обработки соломы рекомендованы различные виды щелочей (едкий натр, кальцинированная сода, известь), которые применяют как в чистом виде, так и в сочетании с другими реагентами и физическими приемами (с паром, под давлением).

Под действием щелочной обработки происходят значительные изменения в структуре соломы: нарушаются связи целлюлозы и инкрустирующих веществ, солома подщелачивается, снижается ее кислотный потенциал, в результате чего улучшаются условия для жизнедеятельности микрофлоры в желудочно-кишечном тракте животного и для проникновения пищеварительных ферментов внутрь растительной клетки. Питательность соломы после химической обработки повышается в 1,5-2 раза.

Различают влажное и сухое ощелачивание. *Влажное ощелачивание* проводят сравнительно слабым раствором щелочи (2-3 %-м раствором едкого натра из расчета 1-1,5 т на 1 т соломы). Обработанную солому выдерживают в течение 12-24 ч, после чего скармливают животным.

*Сухое ощелачивание* осуществляют концентрированным раствором (27-35 %) каустической соды из расчета 80-100 л на 1 т сухой соломы в условиях высоких температур (70-80 °С) и давления. Через 7-10 суток ее скармливают животным.

Обработка соломы кальцинированной содой основана на распаде углекислого натрия с образованием диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) и щелочи ( $\text{NaOH}$ ) при температуре 40-50 °С. Обработку соломы проводят в траншеях 5 %-м раствором кальцинированной соды из расчета 1000 л на 1 т сухой соломы. Солома должна быть хорошо утрамбована и укрыта сверху. Через 5-7 дней солома должна быть готова к скармливанию животным.

Широкое распространение получил способ обработки соломы гашеной и негашеной известью. Норма расхода известкового теста — 90 кг на 1 т соломы, негашеной извести — 30 кг. Для обработки соломы готовят рабочий раствор: на 950 л воды расходуют 45 кг известкового теста, 5 кг поваренной соли и 5 кг мочевины (при необходимости). После выдержки в течение суток солома приобретает хлебный запах и ее можно скармливать животным.

Обработка соломы аммиачной водой и сжиженным аммиаком довольно широко применяется в хозяйствах нашей страны. Технология обработки соломы очень проста — аммиак впрыскивают в герметизированный полиэтиленовой пленкой скирд при помощи специального шприца. На 1 т соломы расход аммиачной воды 25 %-й концентрации составляет 120 л, а сжиженного аммиака — 30 кг. Через 5-6 дней пленку снимают, и скирд

проветривают в течение 1-2 дней, после чего солому скармливают скоту. Питательность соломы после обработки ее аммиаком повышается до 0,40-0,45 ЭКЕ в 1 кг.

*Биологические методы* подготовки соломы включают в себя силосование в чистом виде с заквасками и в смеси с зелеными и высоковлажными кормами, дрожжевание, обработка ферментами и другие. Эти методы повышают вкусовые качества, поедаемость и частично (на 10-15 %) питательность соломы.

Ферментативная обработка соломы основана на использовании ферментов целлювиридина и пектофозидина. В расчете на 1 т соломы расходуют 1-1,5 т воды, 15 кг соли и 3 кг ферментного препарата. Через 4-5 недель солома готова к скармливанию.

Силосовать солому можно с использованием заквасок из культур пропионовых и молочнокислых бактерий. Бактериальные закваски вносят из расчета 10 г на 1 т соломы.

К наиболее доступным методам повышения кормовой ценности соломы относится силосование ее с кукурузой, подсолнечником, ботвой свеклы и другими высоковлажными кормами. К силосуемой зеленой массе влажностью 80-85 % рекомендуется добавлять 15-20 % измельченной соломы.

#### **4. Требования ГОСТов и нормы скармливания соломы, травяной резки муки.**

За основу определения качества берут качественные показатели сена, установленные ОСТ 10243-2000.

В зависимости от ботанического состава и места произрастания растений сено подразделяют на следующие виды: сеяное бобовое (бобовых растений более 60 %), сеяное злаковое (злаковых растений более 60 % и бобовых менее 20 %), сеяное бобово-злаковое (бобовых растений от 20 до 60 %), естественных сенокосов (злаковое, бобовое, злаково-бобовое и др.).

При оценке сена особое внимание обращают на запах, цвет, фазу развития, во время которой были убраны растения. Стандартная влажность сена должна составлять 17 %. Сено, заготовленное из сеяных трав, не должно иметь ядовитых и вредных растений. В сене с естественных сенокосов допускается содержание вредных и ядовитых растений для 1-го класса - не более 0,5 %, 2 и 3-го классов - не более 1 % по массе.

Сено каждого вида, в зависимости от содержания бобовых и злаковых растений, а также от физико-химических показателей, подразделяется на сено I, II и III класса и неклассное. По органолептической оценке цвет травяной муки и резки для всех классов должен быть зеленым или темно-зеленым, иметь специфический запах, свойственный данному продукту, не затхлый, без посторонних запахов. Каротина в 1 кг сухого вещества муки I класса должно содержаться 200 мг, II — 150 мг и III — 100 мг. Содержание сырого протеина в сухом веществе искусственно высушенных кормов должно быть не менее 19 % для I класса, 17 % для II класса и 15 % для III класса. Если искусственно высушенный травяной корм не соответствует хотя бы одной норме данного класса - сырому протеину или сырой клетчатке, его переводят в более низкий класс или относят к неклассному.

**Нормы скармливания сена.** Быкам производителям — 5-10 кг, коровам -3-10 кг, молодняку КРС — 2-5 кг, откормочному молодняку КРС — 5-10 кг, телятам - 1,5-3 кг, хрякам и свиноматкам — 0,5-1 кг, молодняку на откорме — 0,5 кг, поросятам — 0,1 кг, Баранам-производителям и овцематкам - 1,5-3 кг, молодняк — 0,5-1 кг, жеребцы-производители — 8-15, кг, кобылы — 5-10 кг, молодняк 6-24 мес. — 5- кг.

**Нормы скармливания соломы.** Быкам производителям — 0 кг, коровам -3-5 кг, молодняку КРС — 2-3 кг, откормочному молодняку КРС — 2-3 кг, телятам - 0 кг, свиньям не дают, баранам-производителям - 0 кг, овцематкам — 0,5-1, молодняк — 0,3- 0,5 кг, жеребцы-производители — 0, кг, кобылы — 3- 5 кг, молодняк 6-24 мес. — 1-2 кг.



## **1. 5 Лекция № 5 (2 часа).**

**Тема: «Силосованные корма».**

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Научные основы силосования. Основные силосные культуры. Факторы, влияющие на их урожайность и питательность.
2. Состав и питательность силоса. Виды силоса.
3. Технология заготовки силоса. Использование химических и биологических консервантов при силосовании кормов. Приготовление силоса из провяленных растений.
4. Требования ГОСТов к качеству и питательности силоса. Нормы скармливания.

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Научные основы силосования. Основные силосные культуры. Факторы, влияющие на их урожайность и питательность.**

Силос это консервированный корм, приготовленный из зеленой массы влажностью 65-75% в результате молочнокислого брожения и сохраненный в анаэробных условиях.

Консервирующим фактором при заготовке силоса является молочно-кислое брожение в результате которого из сахара растений под воздействием молочно-кислых бактерий образуется молочная и уксусная кислоты, которые сдвигают рН среды до 4,2 в такой среде в анаэробных условиях микроорганизмы развиваться не могут.

Дать понятие о сахарном минимуме. Классификацию растений по силосуемости. Основными силосными культурами в области является кукуруза и подсолнечник. Внедряются также сахарное сорго и сорго-суданковый гибрид.

#### **2. Состав и питательность силоса. Виды силоса.**

Раскрыть химический состав силоса. Силос это сочный корм содержит 65-75 % воды. Силос не богат протеином и жиром, а также беден сахаром

Различают следующие виды силоса:

- однородный;
- смешанный;
- комбинированный.

#### **3. Технология заготовки силоса. Использование химических и биологических консервантов при силосовании кормов. Приготовление силоса из провяленных растений.**

Технология заготовки силоса включает скашивание и измельчение зеленой массы, погрузка в транспортные средства и транспортировка её в хранилища, трамбовка и укрытие траншеи, для ускорения создания кислой среды в массе используют химические и биохимические консерванты. В последнее время пропагандируется, заготовка силоса пониженной влажности в литературе такой корм получил название силаж (дать его краткую характеристику).

#### **4. Требования ГОСТов к качеству и питательности силоса. Нормы скармливания.**

В зависимости от качества согласно ГОСТа силос делится на три класса: 1, 2 и 3.

Коровам дают 20-25 кг и более, быкам 8-12 кг, молодняку на откорме 15-25 кг, баранам-производителям 2-3 кг овцематкам 3-4 кг.

Хрякам-производителям дают комбинированный силос по 3-4 кг в сутки на голову, супоросным и подсосным свиноматкам — 6-8, молодняку свиней в зависимости от возраста — 2-6 кг и взрослым свиньям на откорме — 10-12 кг.

Норма скармливания комбисилоса для кур составляет до 50 г в среднем на голову в сутки, уткам взрослым — до 200, утятам на откорме — до 100 и гусям взрослым — до 300 г.

## **1. 6 Лекция № 6 (2 часа).**

**Тема: «Основы нормированного кормления животных».**

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие системы нормированного кормления, ее основные элементы.
2. Детализированные нормы кормления и их сущность.
3. Методы определения потребностей животных в питательных веществах. Поддерживающее кормление.
4. Потребность животных в питательных веществах в разные периоды беременности и производителей при племенном использовании.
5. Потребность растущих животных в различных факторах питания.

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Понятие системы нормированного кормления, ее основные элементы.**

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.

Нормированное кормление представляет собой необходимое количество энергии, питательных и биологически активных веществ для удовлетворения потребности животных на поддержание жизни, образование продукции, проявление воспроизводительных функций и сохранение здоровья в условиях конкретной технологии производства.

Направленное эффективное воздействие факторов питания на продуктивность, здоровье, воспроизводство и другие хозяйственно полезные признаки животных возможны только с учётом знаний основных элементов, входящих в систему нормированного кормления:

Потребности с.-х. животных в питательных веществах и энергии, т.е. нормы кормления.

- Рацион, его составление и балансирование.
- Типы кормления.
- Организация и техника кормления животных.
- Контроль полноценности и экономичности кормления животных.

#### **2. Детализированные нормы кормления и их сущность.**

Научные исследования и передовая практика убедительно свидетельствует о том, что как неудовлетворительное, так избыточное кормление отрицательно влияют на организм животного и экономические показатели производства продукции, что ведет к её нерентабельному производству.

Последствия недостаточного кормления проявляются по-разному, в зависимости от состава корма, вида, возраста и продуктивности животных, длительности периода недокорма и других условий. Недостаток в корме питательных веществ обуславливает специфические болезни «недостаточности питания» (авитаминозы и др.), недостаток в энергии и протеине приводит к задержке в росте, снижает продуктивность и плодовитость животных, ослабляет их здоровье, создавая условия для инвазии организма возбудителями многих болезней. Недостаточное кормление значительно понижает резистентность организма животных к бактериальным и вирусным инфекциям, к гельминтам. Как в том, так и в другом случае недокармливание вызывает материальные потери из-за снижения — временного или постоянного — продуктивности животных, а иногда и их падежа.

При кормлении вволю животные нередко съедают больше того, что им требуется соответственно их продуктивности, а иногда и больше того, что они способны нормально переварить и усвоить, следствием перекорма являются пищеварительные расстройства (диарея, запоры, колики и др.) и другие патологические симптомы (шаткая походка, конвульсии и др.), а иногда и смерть животных. Кормление вволю племенных животных приводит обычно к ожирению, вредно отражающемуся на их племенных качествах. Избыточное кормление вредно сказывается на животных и в период их роста.

Поэтому кормление животных осуществляется таким образом, чтобы избежать крайности как недостаточного, так и избыточного кормления, то есть кормление должно быть таким, чтобы оно только удовлетворяло физиологические потребности животного в питательных веществах и энергии для обеспечения его нормальной жизнедеятельности и

способствовало раскрытию его генетического потенциала. То есть кормление должно осуществляться согласно разработанным нормам кормления. Что же такое норма кормления животных.

Норма это такое количество питательных веществ и энергии, обеспечивающих здоровье животных, их воспроизводительную функцию и заданный уровень продуктивности в условиях конкретной технологии.

Кормление животных по нормам называется нормированным. Нормированное кормление в то же время должно быть полноценным (с учетом биологической ценности питательных веществ (качества) кормов, сбалансированным (с учетом соотношения и взаимодействия питательных веществ в кормах и организме животных) и рациональным (с учетом наиболее выгодного использования кормов в рационе).

### **3. Методы определения потребностей животных в питательных веществах. Поддерживающее кормление.**

Современная наука о кормлении дает объективное представление о потребности животных в энергии и отдельных питательных веществах по основным элементам затрат организма, в частности на поддержание жизни, развития репродуктивных органов в период беременности, поддержание воспроизводительной функции у самцов, образовании продукции: мясо, молоко, шерсть, яйцо. Такой методический подход к определению потребности животных получил название **Факториального**, т. е. определения потребности по отдельно условно выделенным процессам.

О потребности в энергии на поддержание жизни говорят при поддерживающем кормлении, когда баланс энергии и питательных веществ в организме равен обмену. Энергия, используемая для поддержания жизненных функций, в конечном счете, освобождается в виде теплопродукции, а для определения величины обмена и энергии, достаточно уловить отдаваемое животным количество тепла и измерить его.

Величина теплопродукции может быть определена и в экспериментальных условиях как путем прямого коллориметрирования, так и на основе изучения характера и интенсивности окислительных процессов, происходящих в организме животного.

Под потребностью на поддержание подразумевается энергия, необходимая для поддерживающего обмена, то есть основного обмена и, плюс, надбавка на активность животного.

Эффективность использования обменной энергии для поддержания жизни принята как постоянная величина, равная 0,72. Отсюда, потребность в обменной энергии на поддержания жизни рассчитывают следующим образом:

$$\text{ОЭП} = 0,396 \text{ МДж/кг} \times W^{0.75} / 0.72$$

Где 0,396 МДж/кг – значение энергетических затрат при основном обмене и плюс, 10% на активность;

W - обменная живая масса

0,72 - постоянная величина, характеризующая эффективность использования обменной энергии на основной обмен веществ.

Потребность в обменной энергии на поддержание жизни может быть рассчитана и по более простой формуле:

$$\text{ОЭП} = 8,3 + 0,091 \text{ Мг},$$

Где ОЭП – потребность в обменной энергии в МДж

Мг – масса тела животного.

Из приведенных формул суточная потребность в обменной энергии на поддержание жизни для коров находится в пределах 40.1-72.0 МДж при массе тела 350-700 кг.

При определении потребности в обменной энергии у свиней с использованием факториального метода условно выделяют три стороны обмена, связанных с затратами энергии и питательных веществ не только на поддержание жизни, но и на отложение белков и жиров.

Потребности энергии на мышечную работу могут быть значительными. Так ходьба у многих животных увеличивает энергетические затраты на 100% по сравнению со стоянием. Но надо отметить, что точные величины затрат энергии на работу подвержены значительным изменениям в связи с влиянием многих труднофиксируемых факторов. Но было подсчитано, что чем больше моцион животного, живая масса, тем больше требуется энергии на покрытие затрат, которые должны покрываться преимущественно за счет использования легкогидролизуемых углеводов.

Так же большое значение при расчете потребности животных в энергии уделяется расчету энергии, требуемой на прирост массы тела. Прирост массы у животных происходит в период роста, а так же при откорме животного. При расчете этого вида энергии необходимо знать две величины: уровень отложения энергии в приросте (чистая энергия) и эффективность использования энергии обмена на прирост.

Для измерения чистой энергии достаточно измерить количество производимой продукции, и ее энергетическую ценность.

#### **4. Потребность животных в питательных веществах в разные периоды беременности и производителей при племенном использовании.**

Кормление беременных животных должно быть организовано так, чтобы в сбалансированных рационах было достаточно питательных веществ на развитие крупного жизнеспособного приплода и на поддержание в течение всей беременности здоровья матери.

Беременность вызывает весьма значительные изменения во всем организме матери. Внешне это проявляется увеличением живой массы на 10—25 %, которое зависит от вида и плодовитости животных. Обычно в первую половину эти изменения незначительны, но затем масса тела быстро нарастает, особенно к концу беременности.

Повышение массы животных связано с ростом плода, увеличением матки, молочных желез и при хорошем кормлении отложением некоторых резервов в организме самой матери. Увеличение массы плода в течение эмбрионального развития идет неравномерно. Например, у овец в первой половине суягности масса эмбриона составляет лишь 5 % массы при рождении и около 80 % массы наращивается за последние два месяца беременности; у коров 80 % массы эмбриона формируется в последнюю треть стельности. В зависимости от вида и плодовитости животных матка увеличивается в 10—17 раз по сравнению с холостой за счет изменения серозной и слизистой оболочки, вследствие гипертрофии и гиперплазии мышечных волокон, разрастания соединительной ткани и кровеносных сосудов. Сильное увеличение размера матки отражается на пищеварении и на сердечной деятельности беременных животных. Одновременно с ростом плода быстро нарастает, в особенности в первую половину беременности, масса околоплодных оболочек, плаценты и околоплодной жидкости.

Количество питательных веществ, необходимое для отложения в организме резервов, зависит от упитанности самок перед покрытием, их возраста и ожидаемой молочности. Эти резервы имеют большое значение после родов в обеспечении нормальной лактации, когда питательные вещества рациона не удовлетворяют полностью потребности лактирующего животного, особенно в первые дни после родов.

#### **5. Потребность растущих животных в различных факторах питания.**

Высокий прирост массы у растущих животных возможен при поступлении большого количества легкопереваримых полноценных питательных веществ и в первую очередь полноценного протеина. Белок является важнейшим веществом для образования новых тканей и органов растущего организма. Наиболее интенсивно накопление белка идет в первые месяцы жизни, затем постепенно уменьшается и почти прекращается с окончанием роста.

Уровень протеинового питания влияет на скорость роста и накопление белка, а также на соотношение жира и белка в приросте массы растущих животных: с повышением содержания протеина в корме понижается процент жира в приросте. Однако избыток

протеина в рационе положительно не сказывается на накоплении белка в теле и не ускоряет рост, но снижает использование кормового протеина растущими животными. Основным фактором, определяющим потребность молодняка в протеине, является интенсивность ассимиляционных процессов растущего организма, зависящая от природных свойств, возраста, пола, а также от условий содержания. Чем полнее удовлетворена эта потребность, тем интенсивнее рост.

Потребность молодняка в протеине выражается количеством сырого, переваримого и усвояемого протеина на голову в сутки и зависит от пола, возраста, живой массы и суточного прироста.

Столь же важное значение, как и протеин, имеют для растущих животных минеральные вещества. Они необходимы для поддержания в норме всех жизненных функций организма, роста новых тканей и в первую очередь костной. В суточном приросте молодняка минеральные вещества составляют около 3—4 %, а в костной ткани — до 26 %. В золе костяка преобладают кальций (36 %) и фосфор (17 %).

Для нормального роста всем животным требуется определенное количество витаминов. Недостаток витаминов в кормах замедляет рост молодняка и вызывает многие болезни. Потребность в витаминах зависит от вида и возраста животных, интенсивности роста (суточного прироста), состава кормового рациона, состояния здоровья, условий содержания и др. В раннем возрасте молодые животные нуждаются в большем количестве витаминов на единицу массы тела по сравнению с более взрослыми. При кормлении по рационам, хорошо сбалансированным по органическим и минеральным веществам, потребность в витаминах понижается.

Потребность в сыром жире и его нормы установлены лишь для молодняка крупного рогатого скота, поросят до 20 кг живой массы, а также плотоядных животных. Например, телятам сырого жира требуется в возрасте: 1 мес - около 4,5 г, 3 мес — 2,5, 6 мес — 1,5, 9 мес. — 1,2 г на 1 кг живой массы. Потребность в сыром жире у поросят живой массой 6 кг составляет 6 г, массой 10 кг — 3,8 и массой 18 кг — 2,4 г на 1 кг живой массы.

Общая потребность растущего молодняка в кормах, выраженная в энергии и ЭКЕ в расчете на 1 кг прироста живой массы, зависит от вида, возраста, пола, живой массы, суточного прироста, назначения и др. Эта потребность количественно определена и представлена в виде норм кормления разных видов растущих животных.

## **1. 7Лекция № 7 (2 часа).**

### **Тема: «Кормление дойных коров».**

#### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие о фазовом кормлении дойных коров.
2. Потребность коров в основных питательных веществах и энергии.
3. Корма, структура рационов, рационы и техника кормления в зимний и летний периоды.
4. Особенности кормления высокопродуктивных коров.
5. Контроль за полноценностью кормления коров.

#### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1.Понятие о фазовом кормлении дойных коров.**

Лактацию коровы можно условно разделить на три фазы, продолжительность каждой фазы составляет 100 дней. Максимальное количество молока от высокопродуктивных коров составляет в первую фазу до 45 %, во вторую – 33 % и 22 % в третью. Исходя из этого и кормление коров будет различно. Дать характеристику кормления коров в каждую фазу.

##### **2. Потребность коров в основных питательных веществах и энергии.**

В среднем коровы потребляют 2,8-3,2 кг сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы, а высокопродуктивные - 3,5-3,8 кг и в отдельных случаях - до 4-4,7 кг. Чем выше

удой коров, тем больше энергии и ПВ должно быть в сухом веществе рациона. Если корма неполноценные, то животное не может поесть достаточное количество кормов для удовлетворения своих физиологических потребностей, а это ведет к снижению продуктивности. В зависимости от удоя рекомендуется следующее содержание энергии в кг сухого вещества, ЭКЕ:

- до 10 кг - 0,85;
- при 11 - 20 кг — 0,95;
- 21—30 кг — 1,05;
- 31— 35 кг — 1,1;
- 36 и более — 1,15.

Молочная продуктивность коров во многом зависит от количества и качества протеинов в рационе. По последним данным научных исследований следует, что при обеспеченности рациона энергией 70 % в повышении продуктивности животных принадлежит протеину и только 30 % приходится на минеральные вещества и витамины.

Недостаток протеина в рационе отрицательно сказывается на молочной продуктивности, качестве молока, воспроизводительных функциях коров, ведет к родовым осложнениям и рождению слабого приплода.

Недостаток протеина в рационах дойных коров до 20-25% их потребности в нем можно восполнить за счет скармливания синтетических азотистых добавок.

Особенности пищеварения высокопродуктивных коров заставило по новому подойти к нормированию протеина. В настоящее время протеиновое питание лактирующих коров контролируют по содержанию в их рационах расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) в рубце протеина. Дело в том, что из 100 г органического ферментированного в рубце вещества образуется 11-19 г микробного белка в зависимости от состава рациона. Этого белка вполне достаточно для образования 10-12 кг в сутки. Поэтому нормирование белкового питания низкопродуктивных коров только по С и ПП было вполне оправдано. Для высокопродуктивных коров этого количества аминокислот недостаточно и они должны поступать с кормом, т. е. они должны быть защищены. Новейшие достижения в области биохимии пищеварения жвачных убедительно свидетельствуют о том, что протеины рациона используются неэффективно, если в нем преобладают протеины с высокой степенью деградируемости. Попадая в рубец, они быстро расщепляются до аммиака. Из-за интенсивности процессов аммиак не может быть усвоен микрофлорой рубца полностью. Избыток аммиака всасывается в кровь и переносится в печень, где он синтезируется в мочевины и выводится с мочой из организма. Не подвергшийся в печени синтезу аммиак поступает в большой круг кровообращения и повреждает моторные клетки мозга, что приводит к гипотонии всего скелетно-мышечного аппарата, в том числе и гипотонии ЖКТ. Таким образом, балансирование рационов по РП и НРП фракциям позволяет рационально использовать протеин и значительно повысить продуктивность. Соотношение Р и НРП существенно зависит от продуктивности коров и более подробно этот вопрос будет рассмотрен ниже.

Большое значение в питании высокопродуктивных коров имеют легкоусвояемые углеводы, так как они нормализуют углеводно-жировой обмен и влияют на усвоение протеинов кормов. Их количество обычно регулируют сахаро-протеиновым отношением. Это отношение в рационах лактирующих коров следует поддерживать в пределах 0,8-1,2, а отношение крахмала и сахаров — в среднем 1,5.

Недостаток сахара ведет к снижению продуктивности и возникновению кетозов. Их балансирование осуществляется за счет дачи кормов богатыми сахаром (свекла кормовая, сахарная, патока, а иногда и пищевой сахар).

Большое значение в нормализации пищеварительных процессов принадлежит клетчатке.

В рационах высокопродуктивных коров, особенно в I фазу лактации часто наблюдается недостаток энергии, поэтому для её балансирования используют как растительные, так и животные жиры. Однако следует помнить, что введение в рацион жиров более 3,5 % в кг

сухого вещества отрицательно сказывается на течение пищеварительных процессов. Особенно негативно сказывается введение растительного, свиного и кормового жира. Усвояемость клетчатки при этом снижается до 15-30 %. Введение же говяжьего жира не оказывает отрицательного влияния на усвоение клетчатки.

Кроме основных питательных веществ рационы для лактирующих коров должны быть сбалансированы по макро- и микроэлементам. Это имеет особенно большое значение для молочного скота в условиях промышленного ведения отрасли.

Недостаточное поступление отдельных элементов или нарушение их соотношения в рационах, вызывает различные отклонения в минеральном обмене и способствует нарушению обмена веществ и снижению молочной продуктивности.

В число нормируемых макроэлементов входят кальций, фосфор, магний, калий и сера. Нормируется также потребление поваренной соли.

Наиболее дефицитным из макроэлементов в кормлении дойных коров является фосфор, недостаток которого в рационах достигает 20-30%. Для восполнения недостатка фосфора применяют фосфорсодержащие добавки.

Из микроэлементов нормируются железо, медь, цинк, марганец, кобальт и йод. Чаще всего рационы дойных коров не сбалансированы медью, кобальтом и йодом. Недостаток этих микроэлементов балансируется за счет дачи соответствующих минеральных микродобавок.

Дойные коровы нуждаются в поступлении с кормами каротина, витаминов D и E. Обеспечение рационов витаминами необходимо для получения высокой продуктивности от коров, увеличения содержания витаминов в молоке, улучшения воспроизводительных функций, нормализации обмена веществ. Витaminaми группы B и витамином C взрослый скот обеспечивает себя за счет микробиального синтеза их в рубце.

### **3. Корма, структура рационов, рационы и техника кормления в зимний и летний периоды.**

В кормлении высокопродуктивных коров используют корма высокого качества это злаковое, бобовое и злаково-бобовое сено, сенаж, зерноносенаж, силос, корнеклубнеплоды, концентрированные корма и балансирующие добавки. Доля этих кормов в составе рациона существенно варьирует и зависит от фазы лактации. В зависимости от фазы лактации рекомендуются следующие структуры рационов.

Структура рационов для высокоудойных коров по фазам лактации, %

Корма	I фаза	II фаза	III фаза
Сено	15-18	19	20-23
Сенаж	8-10	15-25	25-22
Силос	6-7	14-20	20-30
Корнеплоды	18-24	18-15	15-8
Концентраты	45-50	33-20	20-15

Как видно из структуры рациона в I фазу лактации используется концентратный тип кормления. Из-за низкого качества кормов по рекомендациям ВИЖа при раздое коров судое 8 тыс. и выше в I фазу доля концентрированных кормов может достигать 60-70 % от общей питательности рациона. Для избежания нарушения рубцового пищеварения в рацион вводят буферные смеси натриевых, калиевых и кальциевых солей угольной кислоты в количестве 150-250 г на голову в сутки. Этот прием позволяет сохранить в норме pH среды и предупредить снижение жира в молоке.

Научные исследования и передовая практика показывает, что использование объемистых кормов в виде кормосмесей повышает удой коров на 9-12 % по сравнению с их раздельным скармливанием. Современные средства механизации позволяет это сделать без особых трудностей. В настоящее время для смешивания кормов используются кормосмесители-раздатчики как отечественного производства, которые могут дозировать смеси состоящие из 20 компонентов.

Концентрированные корма также лучше скармливать в виде комбикормов, которые могут изготавливаться непосредственно в хозяйстве или на комбикормовых заводах по заказу хозяйства.

Состав и питательность кормосмесей и комбикормов для высокопродуктивных коров мы с Вами подробно рассмотрим на практических занятиях.

В I фазу лактации кормосмеси рекомендуют в течение суток скармливать 4-5 раз, во II - 3 раза, в III – 2 раза. Согласно рекомендациям разовая дача концентрированных кормов не должна превышать 3 кг. Концентраты скармливают в первую фазу лактации до 6 раз, во вторую- 3-4 и в третью-2-3 раза в сутки. Максимальная доза за один раз — не более 3 кг. При шестикратной раздаче оптимальный интервал между кормлениями 3 часа.

Специалисты по молочному делу утверждают, что такие концентрированные корма, как овес, ячмень, пшеничные отруби, дают молоко, из которого получается крошащееся масло грубой консистенции. При скармливании коровам льняного, подсолнечного, соевого, хлопкового и других жмыхов их молоко приобретает свойства, которые придают маслу мягкую, мажущуюся консистенцию. При однообразном кормлении коров сеном, соломой, картофелем масло, приготовленное из их молока, имеет грубую консистенцию с невыраженным вкусом. Большое количество жмыхов в рационе, повышенные дачи свеклы, картофеля, жома, барды, плохое сено отрицательно влияют на качество сыра.

Однако многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, свидетельствуют, что при полноценном кормлении по хорошо сбалансированным рационам и соблюдении зоогигиенических норм содержания коров эти опасения преувеличены.

Сколько же должно в хозяйстве на корову коров, чтобы получать высокую продуктивность?

Для получения высоких надоев и реализации генотипа каждая корова в течение года должна получать, как минимум, 64 ц ЭКЕ высококачественных кормов, в том числе не менее 10 ц сена, 10 ц сенажа, 60 ц силоса, 22 ц корнеплодов, 16 ц концентрированных кормов.

#### **4. Особенности кормления высокопродуктивных коров.**

Раздой коров.

Результатом достижений в области кормления и селекции явилось создание высокопродуктивных стад с удоем 8-10 тыс. за лактацию. Если изобразить динамику суточных удоев, то мы получим лактационную кривую. В начале лактации она поднимается вверх, затем некоторое время удерживается на одном уровне и затем начинается спад. Если мы проанализируем лактационную кривую, то окажется, что наибольшее количество молока получают от коровы в первую треть лактации. Научными исследованиями установлено, что на первые 100 дней лактации приходится 40-45% всего молока полученного за лактацию, на вторые — 30-35 % и на последнюю треть - 20-22% . Как вы считаете одинаковым должно быть кормление на протяжении лактации? В связи с этим кормление высокопродуктивных коров по фазам лактации должно быть дифференцировано.

Потребность высокопродуктивных коров в основных питательных веществах и энергии по фазам лактации (годовой удой 9-10 тыс. кг молока, ж. м. 650-700 кг)

Показатели	I фаза	II фаза	III фаза
Уровень энергетического питания, ЭКЕ в 1 кгСВ	1,30—1,14	1,23—1,09	1,11— 1,04
Уровень протеинового питания, на 1 ЭКЕ	124—106	103—93	93—83
Количество клетчатки в сухом веществе рациона, %	19,0—20,5	20,5— 23,0	24,0—25,0
СПО рациона	1,14—1,07 : 1	1,10—0,99 : 1	0,99—0,83 : 1
Количество РП, в % от СП	60—65	65—70	70 и более



Такое нормирование при одной и той же продуктивности сокращает расход концентратов в целом за лактацию до 30% или при равном расходе увеличивается 7-10% продуктивность скота.

Следует отметить, что в первую фазу лактации, высокопродуктивные коровы испытывают очень большую потребность в энергии на образование молока. Но так как животные в этот период не могут удовлетворить свою потребность в энергии за счет питательных веществ рациона, то они покрывают ее за счет использования тканевых резервов собственного тела. За счет тканевых запасов может покрываться до половины энергетических затрат связанных с синтезом молока. В результате происходит снижение «сдаивание» живой массы коров. Допускается потеря живой массы коров до 1 кг в сутки, что обеспечивает потребность в энергии для синтеза примерно 9 кг молока. Процесс сдаивания при организации полноценного кормления, как правило, заканчивается через 8-10 недель и начинается восстановление массы тела. Снижение живой массы коров не должно превышать 5-8 % от их живой после отела.

Для реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров используют авансированное кормление, сущность которого заключается в том, что к основному рациону добавляют дополнительно 2-3 ЭКЕ. Или добавляют 1-2 ЭКЕ, если животное дает прибавку в молоке, то добавляют еще 1-2 ЭКЕ и так до тех пор, пока корова не будет отвечать повышением удою на дополнительное кормление. При авансированном кормлении, как правило, используют наиболее привлекательные для животных корма – концентраты или корнеклубнеплоды. Цель кормления в первую фазу заключается в получении максимального количества молока и подготовки коров к плодотворной случке. Как правило, при полноценном кормлении коровы к концу первой фазы оплодотворяются. Во вторую фазу коров кормят по фактическому удою. В этот период разработанные нормы кормления обеспечивают достаточно высокую продуктивность животных и нормальное развитие зародыша. В этот период цель кормления заключается в том, чтобы как можно дольше поддерживать высокие удои коров и обеспечить здоровое развитие плода, а также обеспечить восстановление массы тела животного.

В третью фазу коров также кормят по фактическому удою. Задачи кормления такие же как и во 2 фазу. Но к завершению лактации корова должна восстановить свою живую массу, какую она имела после отела и начала создавать резервы для будущей лактации.

### **5. Контроль за полноценностью кормления коров.**

Важным моментом в организации полноценного кормления высокопродуктивных коров является контроль за их питанием. В условиях производства довольно часто наблюдаются нарушения в кормлении коров, особенно высокопродуктивных, поскольку они очень требовательны к качеству кормления. Контроль за полноценностью кормления рекомендуется проводить не реже одного раза в два месяца, но обязательно в октябре-ноябре при их постановке на зимнее содержание, в марте-апреле, когда завершается зимовка. А также в конце июня первой декаде июля. Контроль проводят на 5-10 % от общего поголовья коров наиболее типичных для данного стада.

Контроль за полноценностью кормления коров осуществляется следующими методами:

1. Зоотехническим
2. Химическим
3. Биохимическим
4. Физиологическим

Зоотехнический метод включает контроль за:

1. аппетитом и поедаемостью рациона;
2. кондицией животного;
3. продуктивностью и затратами кормов на 1 кг или ц молока;
4. воспроизводительными функциями коров (продолжительность сервис и межотельного периодов, яловость);
5. качеством рождаемого приплода

6. качеством кормов.

Химический метод включает: зоотехнический анализ кормов.

Биохимический метод включает: биохимический анализ крови; молока; мочи.

## **1. 8 Лекция № 8 (2 часа).**

**Тема: « Кормление хряков-производителей и свиноматок».**

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Хозяйственно-биологические особенности свиней и их роль в организации биологически полноценного кормления.
2. Обоснование потребностей в питательных веществах и энергии хряков-производителей и свиноматок.
3. Корма, структура рационов, рационы и техника кормления.
4. Контроль за полноценностью кормления хряков-производителей и свиноматок.

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Хозяйственно-биологические особенности свиней и их роль в организации биологически полноценного кормления.**

Свиньи - всеядные животные, скороспелые и многоплодные, имеющие однокамерный желудок. Наряду с этим, в организме свиней не происходит синтез водорастворимых витаминов, свиньи предъявляют высокие требования к аминокислотному составу кормов, обеспеченности рационов витаминами и минеральными веществами. В современных нормах кормления свиней проводят нормирование по следующим показателям: обменной энергии, сухому веществу, сырому и переваримому протеину; аминокислотам: лизину, метионину + цистину; сырой клетчатке, кальцию, фосфору, железу, поваренной соли, меди, цинку, марганцу, кобальту, йоду, витаминам; А, Д, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>12</sub>. Рекомендуется контролировать содержание фтора в воде. Свиньи, как и птица, чувствительны к уровню поваренной соли в рационах; при ее избытке возможны отравления свиней; особенно внимательными надо быть при скармливании соленой рыбы. Биологической особенностью свиней является склонность к ожирению, поэтому при составлении рационов следует строго следовать нормам.

Свиньи предъявляют высокие требования к качеству кормов, их физической форме, объему рациона, температуре кормов, поэтому кормоприготовлению в свиноводстве придается большое значение, особенно при содержании свиней на небольших фермах. Зерно злаковых и зернобобовых культур, жмыхи и шроты обязательно измельчают. Широкое применение находит осолаживание зерновых кормов, экструдирование (горох, соя, рапс, ячмень). При использовании темнозерных сортов люпина применяют варку с последующим промыванием бобов, что позволяет избавиться от горечей, присутствующих в люпине. Для поросят первого месяца жизни применяют обжаривание зерна (ячмень.пшеница), что способствует раннему привыканию их к твердым кормам, лучшему развитию жевательной мускулатуры и желудочно-кишечного тракта. Особого внимания требует использование полножирной муки сои и соевых шротов - только после инактивации антипитательных веществ экструдированием или тестированием; шроты хлопчатниковые, конопляные, горчичные, клещевинные - не рекомендуется использовать, а подсолнечниковые шроты - низколузговые. Корнеплоды моют и измельчают, картофель - варят. При скармливании рыбы и отходов от ее разделки, а также боенских отходов - обязательна варка, лучше всего - в автоклавах. Зеленую массу растений лучше всего измельчать до пастообразного состояния, используя растения с низким уровнем клетчатки. Сено скармливают в виде сенной муки. Кормосмесь должна быть в виде густой каши, температурой не выше 45<sup>0</sup>С. В качестве увлажняющих компонентов используют обезжиренное молоко, бульоны, измельченные корнеплоды, отходы плодоводства. При скармливании полнорационных комбикормов проводят их увлажнение до нужной консистенции теплой водой непосредственно перед скармливанием. Осолаживание полнорационных комбикормов проводить нельзя, так как это приводит к инактивации

ферментных препаратов и ряда витаминов, что снижает эффективность использования комбикормов. В свиноводстве широко используют пищевые отходы; оптимальным является их применение при мясном откорме после сортировки и пропаривания в сочетании с зерновыми кормами.

Новым направлением в кормлении свиней является использование кормов в жидком виде – система «Гидромикс» с раздачей жидких кормов по системе пластиковых трубопроводов - до 10 раз в сутки. Комбикорма смешивают с водой в соотношении 1:1. Такие системы нашли широкое применение в Германии, Дании, Финляндии, Швеции. В РФ впервые подобная система кормления свиней была внедрена на СК «Омский бекон», используется на свинокомплексе ЗАО «Кузнецовский» Московской области.

## **2. Обоснование потребностей в питательных веществах и энергии хряков-производителей и свиноматок.**

При длительном неслучном периоде нормы рекомендуется снижать по всем питательным веществам: взрослым хрякам живой массой 200-250 кг — на 10 % и живой массой 250-350 кг — на 20 %. Молодых и взрослых хряков при умеренном использовании рекомендуется кормить по установленным нормам. На 100 кг живой массы растущим хрякам скармливают 2,22 ЭКЕ, или 22,2 МДж обменной энергии, взрослым — соответственно 1,66 ЭКЕ, или 16,5 МДж.

Рационы для хряков должны отличаться небольшим объемом, поэтому потребность в сухом веществе для растущих хряков определена в 1,7 кг, для взрослых — в 1 -1,3 кг на 100 кг живой массы при концентрации энергии 1,42 ЭКЕ (14,2 МДж) в 1 кг сухого вещества или 1,22 ЭКЕ (12,2 МДж) в 1 кг полнорационного комбикорма.

Уровень сырого и переваримого протеина в расчете на 1 ЭКЕ должен составлять соответственно 140 и 110 г, или 20 и 15,5 % в сухом веществе рациона (17 и 13,3 % в полнорационном комбикорме).

Биологическая полноценность протеинового питания хряков определяется прежде всего достаточно высоким уровнем лизина и метионина с цистином. Уровень лизина в рационе должен составлять 0,95 % к сухому веществу и 4,8 % к сырому протеину, а по метионину+цистину — соответственно 0,63 и 3,2 %.

Содержание клетчатки в сухом веществе рациона для хряков не должно превышать 7 %, а в полнорационном комбикорме — 6 %.

Ограниченное кормление маток следует обеспечивать в первые 84 дня супоросности, поскольку в этот период у них относительно невысокий обмен веществ при очень малом отложении питательных веществ в плодах и генеративных органах. По существу свиноматки в этот период супоросности находятся на поддерживающем уровне кормления.

Во вторую половину супоросности энергетический обмен в организме свиноматок увеличивается на 25-40 % по сравнению с холостыми. Особенно обмен веществ у маток возрастает в последний месяц супоросности. Отложение энергии и протеина в репродуктивных органах и плодах увеличивается в 8-10 раз. Причем уровень депонирования питательных веществ в плодах и репродуктивных органах зависит от условий кормления маток.

Важным критерием оптимального уровня кормления супоросных маток считается прирост массы тела за период супоросности. У взрослых животных он должен составлять в среднем 35-40 кг, а у молодых — 50-55 кг. Этот прирост компенсирует свиноматкам потери живой массы во время опороса и лактации, а молодым обеспечивает и некоторое ее увеличение (на 17-20 кг), так как в организме резервируется в 1,5-2 раза больше белка и минеральных веществ, чем содержится в поросятах помета.

В сутки на каждые 100 кг живой массы холостые матки должны получать 1,7 ЭКЕ, супоросные в первые 84 дня — 1,4 ЭКЕ и в последние 30 дней — 1,8 ЭКЕ.

Сухого вещества холостые и супоросные свиноматки в возрасте до 2 лет должны получать 1,8-2,4 кг на каждые 100 кг живой массы, а в возрасте старше 2 лет — 1,2-1,6 кг при

содержании энергии в 1 кг 1,16 ЭКЕ и 11,6 МДж обменной энергии. Уровень клетчатки в сухом веществе рационов для холостых и супоросных свиноматок не должен превышать 14 %.

Свиноматкам, имеющим очень высокую или низкую упитанность, нормы необходимо корректировать из расчета на каждые 100 г среднесуточного прироста массы тела 0,44 ЭКЕ, или 4,4 МДж обменной энергии.

Для обеспечения нормального роста и развития супоросных свинок в возрасте до 2 лет независимо от их живой массы рекомендуется кормить по нормам взрослых маток живой массой 181-200 кг.

Особое внимание в период супоросности следует обращать на удовлетворение потребностей свиноматок в протеине. Недостаток протеина в рационах отрицательно сказывается на живой массе поросят, развитии молочной железы и молочности свиноматок. Поэтому в сухом веществе рациона для холостых и супоросных маток должно содержаться сырого протеина 14 %, переваримого — 10,5 %. В расчете на 100 кг живой массы холостым маткам необходимо скармливать переваримого протеина около 170 г, в первые 84 дня супоросности — 130 г и в последние 30 дней супоросности — 170 г.

Определяющим фактором протеинового питания холостых и супоросных маток является биологическая полноценность протеина и прежде всего его полноценность по незаменимым аминокислотам.

Не менее важно обеспечение холостых и супоросных маток минеральными веществами и витаминами. В зависимости от периода супоросности в теле свиноматок откладывается разное количество минеральных веществ. Если в первую декаду супоросности в сутки откладывается 1 г кальция и 0,6 г фосфора, то в десятую декаду откладывается соответственно 8,4 и 2,8 г.

Подсосные свиноматки должны получать на каждые 100 кг живой массы по 1,7 ЭКЕ и в зависимости от срока отъема поросят дополнительно по 0,39-0,42 ЭКЕ на каждого поросенка.

В зависимости от живой массы свиноматки, числа поросят в приплоде и продолжительности подсосного периода на каждые 100 кг живой массы матка должна получать в сутки 2,5-3 кг сухого вещества. В 1 кг сухого вещества рациона должно содержаться не менее 1,44 ЭКЕ, 186 г сырого протеина и 145 г переваримого протеина, 8 г глицина, 4,8 г метионина+цистина, 9,3 г кальция и 7,6 г фосфора. Уровень клетчатки в сухом веществе не должен превышать 7 %.

Нормы потребности подсосных маток в энергии, протеине, аминокислотах, витаминах, макро- и микроэлементах зависят от их возраста (до 2 лет и старше), живой массы (от 120 кг с интервалом в 20 кг), количества поросят в помете (8,10 и 12 поросят) и продолжительности их содержания с маткой (26,35-45 и 60 дней).

Взрослые подсосные матки в расчете на 1 ЭКЕ должны получать не менее 100 г переваримого протеина.

В подсосный период большое значение придается обеспеченности свиноматок минеральными веществами и прежде всего кальцием и фосфором. В сутки подсосная матка выделяет в молоко 16-24 г кальция, 8-12 г фосфора, а также большое количество других элементов (калий, натрий, хлор и др.).

Недостающее количество минеральных веществ в кормах мобилизуется из организма свиноматок, что в последующем приводит к пористости или размягчению костей, резкому снижению молочности и плохому росту поросят.

### **3. Корма, структура рационов, рационы и техника кормления.**

Рацион для хряка должен иметь небольшой объем: на 100 кг живой массы растущий хряк должен получать 1,7 кг сухого вещества, взрослый - 1,0 - 1,3 кг при концентрации обменной энергии в 1 кг СВ - 14,2 МД и 12,2 МДж соответственно. Уровень сырой клетчатки в сухом веществе рациона должен быть не выше 7 - 8%. Обычно хрякам

скармливают комбикорма-концентраты с добавлением 10 - 15% по питательности сочных кормов (зеленая масса или корнеплоды в зависимости от сезона года). В составе рациона должны присутствовать корма животного происхождения, морковь, белково-витаминно-минеральные добавки, премиксы. Корма должны быть легкопереваримые, высокого качества.

Учитывая небольшой объем желудочно-кишечного тракта, приходится кормить свиноматок кормами с достаточно высокой концентрацией энергии и питательных веществ - от 1 ЭКЕ у холостых и до 1,44 ЭКЕ у лактирующих на 1 кг сухого вещества рациона. Для увеличения концентрации энергии в рационе широко используют жиры животные, шквару, граксу.

После опороса свиноматок переводят на полную норму кормления не ранее, чем на 7 - 8 сутки; сочные корма начинают скармливать - с 7-ого дня во избежание развития мастита. При отъеме поросят также за 3 - 4 дня до планируемого отъема снижают норму кормления на 30 - 50%, при этом из рациона исключают сочные и зеленые корма. В день отъема маткам скармливают половину суточного рациона и переводят на норму кормления холостых маток.

Кормят свиноматок 2 раза в сутки в одно и то же время, влажность корма - 60 - 75%. Перед очередным кормлением необходимо тщательно вычищать и мыть кормушки.

В условиях фермерского хозяйства свиноматок в летний период, в том числе с поросятами можно выпасать на пастбищах - около 1 часа, желательно в одно и то же время, после того, как высохнет роса или дождевая вода. Долше выпасать не рекомендуется, так как свиньи начинают активно рыть землю и укладываться на отдых, а поросята могут простыть.

#### **4. Контроль за полноценностью кормления хряков-производителей и свиноматок.**

Контроль за полноценностью кормления свиней аналогичен как и для КРС.

### **1. 9 Лекция № 9 (2 часа).**

#### **Тема: «Кормление кур-несушек».**

##### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Хозяйственно-биологические особенности птицы и их роль в организации биологически полноценного кормления.
2. Потребность кур-несушек в питательных веществах и энергии.
3. Фазовое кормление кур-несушек при производстве товарного яйца в условиях птицефабрик.
4. Типы кормления, структура рационов, состав полнорационных комбикормов для кур-несушек при производстве товарного и племенного яйца.
5. Методы контроля полноценности кормления кур.

##### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Хозяйственно-биологические особенности птицы и их роль в организации биологически полноценного кормления.**

Птица имеет ряд особенностей строения и физиологии пищеварительной системы, что учитывается при организации кормления птицы: отсутствие губ, зубов, наличие мощного мышечного желудка, хорошо развитые слепые отростки толстого кишечника, очень интенсивно протекающий минеральный и белковый обмены.

Традиционно сложились следующие системы кормления птицы:

*сухой тип кормления*, основан на использовании полнорационных комбикормов в форме гранул, крошки или рассыпного, в том числе из самокормушек;

*влажный тип кормления* скармливание кормов в виде мешанок влажностью около 40%; при этом в корма замешивают на бульоне, сыворотке, обезжиренном молоке; используют измельченные корнеплоды, вареный картофель, плодово-ягодные выжимки, падалицу плодов;

*смешанный тип кормления* - сочетание в кормлении мешанок, зерна цельного и в виде дерти и комбикормов-концентратов.

На птицефабриках используют только сухой тип кормления, в фермерских и личных подсобных хозяйствах - влажный и смешанный.

Достоинством мешанок является меньшая их стоимость, возможность утилизации продуктов переработки продуктов; но при этом птица должна склевывать мешанку в течение 40 - 50 минут во избежание ее закисания летом и замерзания - зимой. Кормушки после каждого очередного кормления мешанкой должны быть вымыты и просушены. В фермерских хозяйствах используют водные выгулы для уток и пастбища, в том числе по стерне - для гусей и индеек, что позволяет удешевить выращивание птицы. Птицу кормят из кормушек разных конструкций, причем наполнение кормушки кормом должна быть не более 60-75% во избежание потерь; избежать потерь корма можно при использовании кормушек с загнутыми внутрь краями. В зависимости от вида и половозрастной группы птицы применяют или свободный доступ к корму, или раздачу корма несколько раз в сутки. Фронт кормления при сухом типе кормления - для кур - 8 - 10 см, индеек - 8 - 12 см. Птица постоянно должна быть обеспечена водой.

Основу рациона птицы составляют зерновые корма, продукты их переработки; жмыхи и шроты, корма животного происхождения. В меньших количествах в состав комбикормов включают травяную муку, сухой жом, сушеные выжимки. В фермерских хозяйствах используют сочные корма: зеленую массу, ботву, овощи, корне- клубнеплоды, отходы плодоводства. Вареным картофелем в составе мешанок можно заменить до 20% углеводистых концентратов. В зимний период гусям скармливают силос, а летом - выпасают на пастбищах.

## **2. Потребность кур-несушек в питательных веществах и энергии.**

Нормирование питательных веществ для птицы осуществляется 2 методами в зависимости от типа кормления:

- при сухом типе кормления нормируют концентрацию питательных веществ в 100 граммах полнорационного комбикорма и потребление корма птицей в зависимости от вида, половозрастной группы и поголовья, таким образом рассчитывают потребность в комбикормах на все поголовье на каждый день;

- при влажном и комбинированном типе - нормируют в среднем на 1 голову птицы данной группы; составляют рацион и умножают на все поголовье. В обоих случаях учитывают концентрацию обменной энергии (кДж или ккал), сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, кальция, фосфора, натрия, незаменимых аминокислот, витаминов и устанавливают оптимальное энерго - протеиновое отношение (ЭПО). Концентрацию незаменимых аминокислот при сухом типе кормления рассчитывают в процентах от воздушно-сухого вещества, а при влажном и комбинированном - в процентах от сырого протеина или сухого вещества рациона.

Потребность птицы в питательных веществах зависит от вида, возраста, породных особенностей, физиологического состояния, упитанности, уровня продуктивности, условий содержания (клеточного, напольного, с предоставлением выгулов), микроклимата.

Наиболее эффективными способами регулирования энергетического обмена у кур-несушек при клеточном содержании и предотвращения накопления жира в печени являются изменения режимов кормления (ограниченное кормление, периодическое назначение голодных диет) и использование различных биологически активных веществ. Поэтому в комбикормах для несушек необходимо строго контролировать энерго-протеиновое отношение. Также в корма рекомендуется включать добавки синтетического метионина (0,05-0,07 % от массы), холин-хлорида (1000 г на 1 т), витамина Е (11 г на 1 т) и витамина В<sub>12</sub> (12 мг на 1 т).

Важнейшим после энергии фактором, лимитирующим продуктивность кур-несушек, является уровень протеина и незаменимых аминокислот в рационе.

Протеин в организме кур используется для поддержания жизни (около 3 г протеина на 1 кг живой массы) и формирования белков яйца (около 28 г на 100 г яичной массы), а у молодок еще дополнительно и на собственный рост в первые недели после начала яйцекладки.

Потребность несушек в сыром протеине изменяется с возрастом и уровнем яйценоскости. Особое внимание обращают на кормление молодок в начале яйценоскости, когда еще продолжается рост птицы в условиях относительно низкого уровня кормления (13,5-14 % сырого протеина и 1,050 МДж обменной энергии).

С увеличением яйценоскости молодок постепенно переводят в течение трех недель на рацион взрослых кур (не позднее 35-40 % яйценоскости).

### **3. Фазовое кормление кур-несушек при производстве товарного яйца в условиях птицефабрик.**

Наиболее прогрессивным кормлением в птицеводстве яичного направления продуктивности считается *фазовое кормление птицы* с учетом возраста и уровня продуктивности, суть которого состоит в уменьшении концентрации обменной энергии и сырого протеина в комбикорме с увеличением возраста несушек и естественного снижения яйценоскости. При этом несушек переводят с одного рациона на другой в течение 7 - 10 дней.

На протяжении продуктивного периода несушек программа их кормления проходит по двум фазам, так как количество требуемых питательных веществ различно на определенных стадиях продуктивного кормления.

В первую фазу, или раннепродуктивный период (21-45 нед.), когда еще продолжается рост птицы и одновременно повышается яйценоскость и масса яйца, необходимо использовать калорийные и высокопитательные кормовые смеси.

Во второй фазе (46 нед. старше) в связи с прекращением роста, достижением максимальной продуктивности и массы яйца целесообразно снижать в кормовых смесях содержание обменной энергии, сырого протеина, лимитирующих аминокислот и линолевой кислоты. Для улучшения качества скорлупы в рационах кур повышают уровень кальция и одновременно снижают уровень фосфора.

Для обеспечения непрерывного роста яйценоскости суточную норму кормов увеличивают. Каждую неделю норму в среднем увеличивают на 2-3 г. При 50 %-ной интенсивности яйцекладки курам скармливают по 105-110 г корма в сутки, а в пик продуктивности — 120-125 г. Такую норму сохраняют в течение 10-12 нед., чтобы не допустить быстрого спада продуктивности, который наступает после 45-недельного возраста несушек. С этого времени необходимо постепенно уменьшать суточную норму корма.

Протеиновая полноценность рационов для кур-несушек обуславливается не только уровнем сырого протеина, но и содержанием незаменимых аминокислот. Уровень критических незаменимых аминокислот в рационе должен составлять — аргинина — 0,90 %, лизина — 0,75 %, метионина — 0,32 %, метионина+цистина — 0,60 % и триптофана — 0,17 % от массы сухого вещества при содержании в кормосмеси 1,130 МДж обменной энергии.

Уровень большинства незаменимых аминокислот влияет на массу яйца. Так, снижение суточного потребления метионина уменьшает их массу. Установлено, что с уменьшением потребления аминокислот снижается не только масса яйца, но и их количество.

При недостатке в рационе серосодержащих аминокислот у молодок проявляется расклев яиц, пера и каннибализм.

### **4. Типы кормления, структура рационов, состав полнорационных комбикормов для кур-несушек при производстве товарного и племенного яйца.**

3 типа кормления:

- сухой тип кормления;
- влажный;

- комбинированный.

Примерная структура полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы, %

Компонент	Вид птицы			
	Куры	Индейки	Утки	Гуси
Зерновые (в том числе бобовые)	60 - 65	60 - 70	55 - 65	60 - 70
Зерновые отходы	3 - 8	3 - 5	5 - 10	7 - 15
Отруби пшеничные	0 - 6	-	0 - 6	0 - 6
Жмыхи, шроты	8 - 15	5 - 15	6 - 12	4 - 10
Корма животного происхождения	4 - 6	4 - 6	3 - 4	3 - 4
Дрожжи кормовые	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6
Мука травяная	3 - 5	3 - 8	5 - 10	5 - 10
Корма минеральные	7 - 9	5 - 7	4 - 6	4 - 5
Жир кормовой	3 - 4	3 - 4	-	-
Премиксы	1	1	1	1

### 5. Методы контроля полноценности кормления кур.

От полноценности кормления зависят состояние здоровья птицы, продуктивность, пищевые и инкубационные качества яиц, а также устойчивость организма птицы к возбудителям инфекционных и инвазионных болезней.

Контроль полноценности кормления птицы проводят путем сравнения наличия обменной энергии, сырого протеина и аминокислот, сырой клетчатки, кальция, фосфора и натрия в 100 г концентрированных кормов при сухом типе кормления и в рационе на 1 голову в сутки при комбинированном типе кормления с нормами потребности, а также по уровню яичной и мясной продуктивности, по живой массе птицы, по состоянию помета, по содержанию в желтке яиц витамина А и каротиноидов, витамина А в печени молодняка, по прочности скорлупы яиц, отклонениям в развитии эмбрионов при инкубации яиц племенной птицы, выводимости, состоянию суточных цыплят, утят, гусят и индюшат, биохимическим показателям крови, яиц и печени (при вскрытии больной птицы), по затратам кормов на единицу прироста и 10 шт. яиц и др. Проводят систематический осмотр птицы с регистрацией признаков, характерных для недостаточности отдельных веществ в рационе. Например, при недостатке витамина В<sub>2</sub> у цыплят оперение взъерошенное, хромота или передвижение на «пятках», пальцы скрючены внутрь и др.

При неполноценном, но обильном кормлении с большим содержанием углеводов в рационе нередко увеличивается живая масса несушек, одновременно снижается яичная продуктивность и возрастают затраты кормов на получение каждых 10 шт. яиц. При слишком высоком приросте живой массы у несушек замедляется скорость обменных процессов, вследствие чего появляется потребность в дополнительном корме на поддержание жизни.

При контроле полноценности кормления по состоянию помета птицы обращают внимание на его вид и консистенцию. При полноценном кормлении у здоровой птицы помет плотный, темного цвета с белым налетом мочевой кислоты. Тестообразная консистенция и желтый цвет указывают на излишки углеводов в корме. Большое количество мочевой кислоты на помете, водянистость его со слизистыми красноватыми полосками — показатель излишка животного белка в корме. Разжиженный помет иногда бывает у несушек, главным образом из-за повышенного содержания поваренной соли в рационе. Жидкий помет с зеленоватым оттенком бывает при заболеваниях, не вызванных кормлением.



При контроле В-витаминного питания определяют содержание витамина и каротиноидов в желтках яиц. При нормальном А-витаминном питании в 1 г желтка инкубационных яиц должно содержаться в среднем не менее 6 мкг витамина и не менее 15 мкг каротиноидов. С целью определения уровня содержания витамина А у молодняка убивают 3-5 нормально развитых здоровых цыплят, утят, гусят, индюшат и исследуют их печень. Содержание витамина А в 1 г печени при натуральной влажности здоровых цыплят и кур составляет, мкг: в возрасте 1 сут. — 20—30, 10 сут - 40-60, 30 сут - 100-150, 60—120 сут - 250-300, взрослых — 350—400.

При контроле минерального и D-витаминного питания несушек обращают внимание на прочность скорлупы яиц. Ее устанавливают путем измерения микрометром толщины на трех участках яйца - экваториальной части, тупом и остром концах (предварительно удалив предскорлупную оболочку) с точностью до 0,001 мм, затем вычисляют среднее значение из этих измерений. Толщина скорлупы, например, куриных яиц колеблется от 0,2 до 0,4 мм, толщина подскорлупной оболочки составляет 0,06-0,07 мм. Яйца кур со скорлупой тоньше 0,32 мм легко бьются при укладке и транспортировке.

Неполноценность кормления племенной птицы выявляют по отклонениям в развитии эмбрионов при инкубации яиц. Гибель эмбрионов чаще всего бывает при белковой интоксикации и недостаточности в рационе витаминов. Белковая интоксикация возникает в результате чрезмерного скармливания несушкам протеиновых кормов, особенно животного происхождения. Например, при недостатке витамина D у эмбрионов наряду с общим отставанием в росте сильно укорачиваются конечности, утолщаются суставы, недоразвита и загнута вниз верхняя часть клюва, образуя «попугаев» клюв, перерождается печень. При недостатке витамина А наблюдаются отставание в росте эмбрионов, отложение в почках мочеислых солей (уратов) в виде беловато-желтых включений. Эти признаки усиливаются при одновременном недостатке в рационе рибофлавина и избытке протеина. При дефиците рибофлавина (витамина В<sub>2</sub>) у эмбрионов появляются отеки и скрючивание пальцев, нарушается развитие пуха; перьевые сосочки похожи на булавоочную головку, пух скручивается и становится как бы «курчавым».

Неполноценность кормления птицы устанавливают также по биохимическим показателям крови и яйца.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).**

**Тема: «Оценка питательности кормов и рационов по переваримым питательным веществам»**

**2.2.1 Цель работы:** Ознакомиться с оценкой питательности кормов и рационов по переваримым питательным веществам

#### **2.2.2 Задачи работы:**

1. Определить коэффициент переваримости (КП) и сумму переваримых питательных веществ (СППВ) кормов и рациона прямым методом.
2. Определить переваримость питательных веществ гороха косвенным методом.
3. Определить КП и ПО двух рационов и сравнить их. Указать какое это протеиновое отношение и для какой группы животных можно рекомендовать этот рацион.

#### **2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Химический состав, методические указания, состав и питательность кормов.

#### **2.2.4 Описание (ход) работы:**

Преподаватель объясняет студентам, что не весь потребленный корм усваивается организмом животных, на основе балансовых и косвенных методов можно определить

сколько корма усваивается организмом. Дает определение коэффициенту переваримости питательных веществ корма и рационов, указывает на то, что для всех видов животных и для основных кормов эти коэффициенты разработаны. Далее на основе данных балансовых опытов по заданию студенты определяют какое количество питательных веществ потреблено с кормом, сколько выделилось и сколько переварилось, на основе этих данных студенты находят количество переваримых питательных веществ и СППВ.

Затем студенты знакомятся с факторами влияющими на переваримость особо обращая внимание на влияние протеинового отношения (ПО). Студенты получают задания, в которых заведомо разные протеиновые отношения и определяют КП питательных веществ рационов и ПО этих рационов. На основе этих данных они рекомендуют какой рацион можно рекомендовать дойным коровам и почему.

На основе проведенного занятия, студенты приобретают навыки определения переваримости питательных веществ и знания о том какие факторы влияют на переваримость ПВ корма.

## **2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).**

**Тема: «Оценка энергетической питательности кормов»**

**2.2.1 Цель работы:** приобрести навыки определения энергетической питательности кормов

### **2.3.2 Задачи работы:**

1. Ознакомится и выписать в тетради методику вычисления ОКЕ.
2. Ознакомится и выписать в тетради методику вычисления ОЭ с помощью коэффициентов Аксельсона.
3. Ознакомится и выписать в тетради методику вычисления ОЭ с помощью уравнений регрессии.
4. Вычислить содержание энергетической питательности корма всеми методами (согласно задания).
5. Определить запасы грубых кормов в хозяйстве методом обмера скирд

### **2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Химический состав, методическое пособие «Состав, питательность и переваримость кормов».

### **2.3.4 Описание (ход) работы:**

#### **1. Методика вычисление овсяной кормовой единицы (ОКЕ)**

Для вычисления питательности кормов в ОКЕ необходимо знать:

- химический состав корма, %;
- содержание питательных веществ в корме, г;
- коэффициенты переваримости питательных веществ корма в %; - количество переваренных питательных веществ в корме, г;
- константы жиरोотложения:

1кг переваримого белкаобеспечивает отложение в теле животного 235 гжира,

1 кг переваримого жира грубых кормов - 474 г жира,

1 кг переваримого жира зерна злаковых и продуктов его переработки - 526 г жира, а 1 кгпереваримого жира масличных культур - 598 г жира,

1 кг переваримыхбезазотистых экстрактивных веществ и клетчатки - 248 г жира.

- Определяем ожидаемое жиरोотложение для этого количество переваримых питательных веществ умножают на соответствующие константы жиरोотложения;

Расчет фактическое жиरोотложение зависит от вида корма. Для грубых, сочных и зеленых кормов фактическое жиरोотложение определяется с помощью скидки на клетчатку. Ожидаемое жиरोотложение минус скидка на клетчатку. Скидка на клетчатку означает, что такое количество энергии тратится на переваривание самой клетчатки, а не идет на образование продукции.

Скидку на клетчатку делают из расчета на каждый килограмм содержащейся в корме клетчатки: у сена и соломы на 1 кг клетчатки скидка составляет 143 г жира, у

мякины – 72 г жира, у зеленого корма, силоса и сенажа с содержанием клетчатки от 16 % и более – 143 г жира, от 14 до 16 % - 131 г жира, от 12 до 14 % - 119 г жира, от 10 до 12 % - 107 г жира, от 8 до 10 % - 94 г жира, от 6 до 8 % - 84 г, от 4 до 6 % - 77 г жира, до 4 % - 72 %.

Для концентратов и корнеплодов фактическое жиросодержание в кормах находится путем умножением ожидаемого жиросодержания на соответствующие коэффициенты полноценности.

Коэффициент полноценности – это процентное отношение количества фактически отложенного жира к теоретически отложенному, т.е

$$\text{КП-сти} = \text{ФЖ}/\text{ОЖ} \times 100$$

Отсюда

$$\text{ФЖ} = \text{ОЖ} \times \text{КП-сти}/100$$

Коэффициенты полноценности равны:

- для картофеля, кукурузы, молока, кровяной муки – 100
- для зерна сои – 98%;
- для ячменя, гороха, бобов, жмыха льняного – 97%;
- для овса, ржи, пшеницы, для жмыха подсолнечного – 95%;
- для жома свежего – 94 %;
- для моркови, барды свежей – 87%;
- для пивной дробины сухой – 84 %;
- для отрубей пшеничных – 79%;
- для турнепса, брюквы, жома сухого – 78%;
- для отрубей ржаных, свеклы сахарной – 76%;
- для свеклы кормовой – 72%

- Определяем содержание овсяных кормовых единиц в 1 кг корма для этого фактическое жиросодержание делим на 150.

## 2. Методика вычисления обменной энергии кормов с помощью энергетических эквивалентов Аксельсона:

Для вычисления энергетической питательности кормов (для жвачных) с помощью коэффициентов Аксельсона необходимо знать:

- химический состав корма, %;
- содержание питательных веществ в корме, г;
- коэффициенты переваримости питательных веществ корма в %;
- количество переваренных питательных веществ в корме, г;
- коэффициенты Аксельсона:

	в грубых кормах	18,0 кДж или 4,3 ккал	
1 г переваримого	в концентратах	18,8 -/-	4,5 -/-
протеина	в силосе	13,8 -/-	3,3 -/-
	в жив-х. кормах	18,8 -/-	4,5 -/-

в грубых кормах	32,7 -/-	7,8 -/-	
1 г переваримого	в зерне	34,8 -/-	8,3 -/-
жира	в семенах масл.	36,8 -/-	8,8 -/-
	в жив-х кормах	38,9 -/-	9,3 -/-

1 г пБЭВ	15,5 -/-	3,7 -/-
----------	----------	---------

1 г переваримой клетчатки	12,1 -/-	2,9 -/-
---------------------------	----------	---------

1 г суммы пПВ 15,4 -//- 3,69 -//-

Для кормов, скармливаемых свиньям, обменную энергию рассчитывают по следующим эквивалентам:

1 гпереваримого жира - 38,9 кДж, или 9,3 ккал обменной энергии  
 1 » » протеина - 18,8 -//- 4,5 -//-  
 1 » переваримых углеводов - 17,6 -//- 4,2 -//-

Для кормов и рационов, скармливаемых птице, обменную энергию можно вычислить, используя для расчетов коэффициенты обменной энергии переваримых веществ /в расчетах энергетической ценности кормов клетчатку не учитывают/:

1 гпереваримого протеина – 17,57 кДж или 4,20 ккал  
 1 гпереваримого жира - 38,83 -//- 9,28 -//-  
 1 гпереваримых БЭВ - 17,32 -//- 4,14 -//-

Энергетическую ценность кормов и комбикормов можно определить по калориметрическим коэффициентам для сырых питательных веществ, которые приводятся выше.

### • 3. Вычисление обменной энергии кормов с использованием уравнений регрессии:

При данном методе вычисления энергетической питательности корма необходимо знать химический состав корма и коэффициентам переваримости питательных веществ, с помощью которых определяют количество переваримых питательных веществ, а затем рассчитывают содержание обменной энергии, применяя соответствующие уравнения регрессии (энергетические коэффициенты питательных веществ).

В 1 кг корма содержится обменной энергии, кДж:

для крупного рогатого скота

$O_{Экрс} = 17,46ПП + 31,23ПЖ + 13,65ПК + 14,78ПБЭВ$

для овец

$O_{Эо} = 17,71ПП + 37,89ПЖ + 13,44ПК + 14,78ПБЭВ;$

для лошадей

$O_{Эл} = 19,46ПП + 35,43ПЖ + 15,95ПК + 15,95ПБЭВ;$

для свиней

$O_{Эс} = 20,85ПП + 36,63ПЖ + 14,27ПК + 16,95ПБЭВ;$

для птицы

$O_{Эп} = 17,84ПП + 39,78ПЖ + 17,71ПБЭВ,$

где ПП — переваримый протеин, г; ПЖ — переваримый жир, г; ПК — переваримая клетчатка, г; ПБЭВ — переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г.

4. Затем студент получает задание (корм) и используя различные методики определяют содержание энергии в корме.

Чтобы найти содержание в корме ЭКЕ необходимо ОЭ корма разделить на 10

$$ЭКЕ = \frac{ОЭ}{10}$$

Приобретают навыки определения энергетической питательности кормов исходя из данных химического анализа кормов.

## 2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).

Тема: «Зеленые корма и корнеклубнеплоды»

**2.3.1 Цель работы:** приобрести знания о питательности зеленых кормов и корнеклубнеплодов, научиться методике определения продуктивности пастбищ и получить навыки определения качества кормов по данным органолептической оценки.

### **2.3.2 Задачи работы:**

1. Ознакомится с составом и питательностью зеленых кормов и корнеклубнеплодов.
2. Методы определения продуктивности пастбищ.
3. Определить площадь посева под кормовую свеклу для хозяйства, имеющего 200 голов дойных коров. Общая питательность рациона в среднем на зимний период для коров составляет 11,6 экв., на долю сочных кормов приходится 65 % питательности рациона, из них 70 % на силос. Урожайность свеклы - 400 ц/га.
4. Произвести органолептическую оценку корнеклубнеплодов и сочных плодов и определите их качество.
5. Ознакомиться с основными требованиями ГОСТа к зеленым кормам

### **2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Химический состав, методическое пособие «Состав, питательность и переваримость кормов».

### **2.5.4 Описание (ход) работы:**

По методическому пособию «Состав, питательность и переваримость кормов» студенты знакомятся с химическим составом и питательностью зеленых кормов и корнеклубнеплодов. Затем знакомятся с методиками определения продуктивности пастбищ и определяют урожайность пастбища всеми перечисленными методами.

Затем студенты получают задание по определению площади посева кормовой свеклы для дойных коров, предварительно записав методику.

Далее студенты знакомятся с требованиями ГОСТа на зеленые корма, корнеплоды и производят органолептическую оценку корнеплодов.

## **2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).**

**Тема: «Грубые корма»**

**2.4.1 Цель работы:** приобрести знания о питательности кормов и навыки оценки качества грубых кормов и определить запас грубых кормов на основе данных обмера грубых кормов

### **2.4.2 Задачи работы:**

1. Ознакомится и выписать состав и питательность некоторых представителей сена, соломы и травяной муки.
2. Ознакомится с требованиями ГОСТов к качеству сена и травяной муки.
3. Дать хозяйственную оценку образцам сена.
4. Ознакомится и выписать в тетради плотность сена и соломы.
5. Определить запасы грубых кормов в хозяйстве методом обмера скирд

### **2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Химический состав, методическое пособие «Состав, питательность и переваримость кормов», ГОСТы

### **2.4.4 Описание (ход) работы:**

Студенты знакомятся с химическим составом и питательностью сена различных типов и видов, соломы, травяной мукой, а также требованиями ГОСТов к селу, травяной муке. Далее знакомятся с массой 1 м<sup>3</sup> сена, соломы и на основе полученной информации дают хозяйственную оценку сена и определяют запасы сена в хозяйстве на основе данных обмера скирд.

## **2.5 Лабораторная работа № 4 (2 часа).**

**Тема: «Силосованные корма»**

**2.5.1 Цель работы:** приобрести знания о питательности силосованных кормов, и получить навыки оценки качества силоса и определение его запасов.

### **2.5.2 Задачи работы:**

1. Ознакомится и выписать в тетради химический состав и питательность некоторых представителей силосованных кормов.

2. Ознакомится с методикой оценки качества силоса по Михину. Дать хозяйственную оценку силоса.
3. Ознакомится и выписать в тетради плотность силоса. Определить запасы силоса в хозяйстве на основе промеров хранилища.
4. Определить на сколько дней хватит кукурузного силоса молочно-восковой спелости, если в хозяйстве имеется 400 дойных коров живой массой 500 кг и суточным удоем 16 кг. На долю силоса приходится 45 % от общей энергетической питательности рациона.
5. Определить сколько соломы необходимо добавить в закладываемую массу на силос, если влажность закладываемой массы 80 %; влажность соломы 15 %. Хозяйству требуется заготовить 620 т силоса, при этом потери силоса составляют при хранении 10 %.

#### **2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Химический состав, методическое пособие «Состав, питательность и переваримость кормов», образцы силоса.

#### **2.4.4 Описание (ход) работы:**

Студенты знакомятся с химическим составом и питательностью некоторых представителей силосованных кормов, методикой хозяйственной оценки силоса по Михину, как наиболее приемлемому методу оценки в условиях хозяйства, знакомятся с плотностью силоса и методикой расчета запасов силоса в хозяйстве на основе промера траншей. Определяют качество силоса и его запасы в хозяйстве. Также знакомятся с методикой расчета добавок грубых кормов, если влажность силосуемой массы выше стандартной.

### **2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа).**

**Тема: «Основы нормированного кормления животных»**

**2.6.1 Цель работы:** Приобрести навыки составления, анализа и балансирования рациона для животных.

#### **2.6.2 Задачи работы:**

1. Ознакомится с методикой составления рационов
2. Анализ составленного рациона и его балансирование по недостающим элементам питания.

#### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Нормы кормления, ПК, Программный комплекс «Плино», включающий программу ИАС «Рационы» - «Расчет кормовых рационов».

#### **2.6.4 Описание (ход) работы**

Студенты знакомятся с алгоритмом составления рациона. Вместе с преподавателем составляют рацион и знакомятся с его анализом и балансированием.

### **2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа).**

**Тема: «Кормление дойных коров»**

**2.7.1 Цель работы:** приобрести знания по особенностям кормления дойных коров в различные фазы лактации, научиться делать анализ рационов на зимний и летний период и определить запас кормов для данной половозрастной группы животных.

#### **2.7.2 Задачи работы:**

1. Определить норму и составить рационы на зимний и летний период для дойных коров.
2. Проанализировать составленные рационы и в случае необходимости сбалансировать их по недостающим элементам питания.
3. Определить потребность хозяйства в кормах на зимний и летний периоды для дойных коров.

#### **2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Нормы кормления, ПК, Программный комплекс «Плино», включающий программу ИАС «Рационы» - «Расчет кормовых рационов».

#### **2.7.4 Описание (ход) работы:**

Студенты получают информацию о том, что необходимо знать о животном для того чтобы определить его потребность в энергии и питательных веществах. Они чертят стандартную таблицу, куда заносят информацию о потребности животного в питательных веществах и энергии. Исходя, из рекомендуемой структуры рационов начинают разрабатывать рацион на зимний период и рацион на летний период. После того как рационы будут составлены они анализируют рационы, находят уровень кормления, переваримого протеина, сырой клетчатки, СПО рациона, кальция и фосфора. В случае если рационы будут не сбалансированы по минеральным веществам и витаминам студенты с помощью соответствующих минеральных добавок или витаминных препаратов балансируют недостающие элементы питания. Далее, зная суточную потребность животного в корме, поголовье и продолжительность зимнего и летнего периодов находят потребность хозяйства в кормах на эти периоды для данного поголовья.

## **2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа).**

**Тема: «Откорм крупного рогатого скота»**

**2.8.1 Цель работы:** приобрести знания по особенностям кормления молодняка крупного рогатого скота выращиваемого на мясо по периодам откорма, проанализировать рацион на зимний и летний периоды, и определить запас кормов для данной половозрастной группы животных.

**2.8.2 Задачи работы:**

1. Определить норму и составить рационы на зимний и летний период для молодняка крупного рогатого скота на откорме.
2. Проанализировать составленные рационы и в случае необходимости сбалансировать их по недостающим элементам питания.
3. Определить потребность хозяйства в кормах на зимний и летний периоды для молодняка крупного рогатого скота на откорме.

**2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Нормы кормления, ПК, Программный комплекс «Плино», включающий программу ИАС «Рационы» - «Расчет кормовых рационов».

**2.8.4 Описание (ход) работы:**

Студенты получают информацию о том, что необходимо знать о животном в разные периоды откорма для того чтобы определить его потребность в энергии и питательных веществах. Они чертят стандартную таблицу, куда заносят информацию о потребности животного в питательных веществах и энергии. Исходя, из рекомендуемой структуры рационов начинают разрабатывать рацион на зимний период и рацион на летний период. После того как рационы будут составлены они анализируют рационы, находят уровень кормления, переваримого протеина, сырой клетчатки, СПО рациона, кальция и фосфора. В случае если рационы будут не сбалансированы по минеральным веществам и витаминам студенты с помощью соответствующих минеральных добавок или витаминных препаратов балансируют недостающие элементы питания. Далее, зная суточную потребность животного в корме, поголовье и продолжительность зимнего и летнего периодов находят потребность хозяйства в кормах на эти периоды для данного поголовья.

## **2.9 Лабораторная работа № 9 (2 часа).**

**Тема: «Кормление хряков-производителей и свиноматок»**

**2.9.1 Цель работы:** Ознакомится с особенностям кормления хряков-производителей и подсосных свиноматок, проанализировать рацион на зимний и летний периоды и определить запас кормов для данных половозрастных группы животных.

**2.9.2 Задачи работы:**

1. Определить норму и составить рационы на зимний и летний период для хряков-производителей.

2. Определить норму и составить рационы на зимний и летний период для подсосных свиноматок.
3. Проанализировать составленные рационы и в случае необходимости сбалансировать их по недостающим элементам питания.
4. Определить потребность хозяйства в кормах на зимний и летний периоды для хряков-производителей и подсосных свиноматок.

### **2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Нормы кормления, ПК, Программный комплекс «Плино», включающий программу ИАС «Рационы» - «Расчет кормовых рационов».

### **2.9.4 Описание (ход) работы:**

Студенты получают информацию о том, что необходимо знать о животном (хряке-производителе и подсосной свиноматке) для того чтобы определить его потребность в энергии и питательных веществах. Они чертят стандартную таблицу, куда заносят информацию о потребности животного в питательных веществах и энергии. Исходя, из рекомендуемой структуры рационов начинают разрабатывать рацион на зимний период и рацион на летний период. После того как рационы будут составлены они анализируют рационы, находят уровень кормления, переваримого протеина, сырой клетчатки, СПО рациона, кальция и фосфора. В случае если рационы будут не сбалансированы по минеральным веществам и витаминам студенты с помощью соответствующих минеральных добавок или витаминных препаратов балансируют недостающие элементы питания. Далее, зная суточную потребность животного в корме, поголовье и продолжительность зимнего и летнего периодов находят потребность хозяйства в кормах на эти периоды для данного поголовья

## **2.10 Лабораторная работа № 10 (2 часа).**

**Тема: «Кормление кур-несушек промышленного стада»**

**2.10.1 Цель работы:** Познакомится с особенностями кормления кур-несушек, приобрести навыки составления комбикорма и определить его питательности, а также научиться рассчитывать затраты комбикорма на единицу продукции и потребности птицы в комбикорме.

### **2.10.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться и выписать в тетради нормы ввода ингредиентов в комбикорма для кур-несушек.
2. Разработать рецепт комбикорма для кур-несушек и определить его питательность.
3. Определить потребность курицы-несушки в комбикорме. Рассчитать затраты комбикорма на 10 шт. яиц.
4. Определить потребность птицефабрики в комбикорме для кур-несушек.

### **2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Нормы кормления, ПК.

### **2.10.4 Описание (ход) работы:**

Студенты записывают в тетради нормы ввода ингредиентов в комбикорм для кур-несушек и рекомендуемую структуру комбикорма для них. На основе этих данных они составляют рецепт комбикорма для кур-несушек и определяют его питательность. Затем зная суточную потребность кур в питательных веществах и энергии рассчитывают суточную дачу комбикорма. На основе этих данных они определяют расход комбикорма на 10 шт. яиц и годовую потребность птицефабрики в комбикормах.