

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Иркутский государственный аграрный университет им. А.А.Ежевского
Кафедра кормления, селекции и частной зоотехнии

Оценка химического состава и питательности кормов для животных

Методические указания и задания для лабораторных и
практических занятий.
Для направления подготовки 36.03.02 – Зоотехния, 35.03.01- Ветеринария.
Очной и заочной формы обучения.

Иркутск 2019

УДК: 636.085/087

О.Ю.Ивонина, А.А.Молькова, А.К.Гордеева, Н.Б.Сверлова

Методические указания и задания для лабораторных и практических занятий. – Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019 г.

Справочное пособие для лабораторно-практических занятий по курсу «Кормление животных с основами кормопроизводства» для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки : 36.03.02 - Зоотехния, 35.03.01 - Ветеринария. 2-е издание, переработанное и дополненное

Изложены задания и методические указания для выполнения лабораторных и практических занятий для студентов, которые составлены в соответствии с образовательным стандартом.

Рецензент:

Ю.А.Алексеева, доцент кафедры технологии производства и переработки с.х. продукции и ветеринарно санитарной экспертизы

Методические указания утверждены на заседании учебно-методической комиссии факультета БВМ (протокол № 3 от 09.12.2019г)

Иркутск 2019

Введение

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.

Основным содержанием учения о кормлении является изучение потребности животных в энергии, протеине, аминокислотах, углеводах, липидах, минеральных веществах и витаминах и разработка на этой основе норм и рационов кормления.

Практическое же осуществление нормированного кормления животных невозможно без определения питательности кормов и рационов. Поэтому и изучение химического состава кормовых средств, определение в них содержания питательных и биологически активных веществ также является важнейшим разделом учения о кормлении сельскохозяйственных животных.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- пользоваться справочной литературой;
- рассчитывать химический состав кормов;
- классифицировать корма по видам;
- проводить анализ кормов по содержанию питательных веществ;
- составлять рационы для животных разных видов и половозрастных групп;
- анализировать рационы кормления животных;
- давать рекомендации по улучшению кормления животных.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- способы оценки питательности кормов;
- характеристику различных видов кормов;

основные понятия о нормированном кормлении сельскохозяйственных животных;

- методику составления рационов кормления животных;
- критерии анализа рационов кормления животных.

ТЕМА 1. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОРМОВ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

Питательные вещества кормов необходимы животному как источник энергии для жизнедеятельности организма, как источник структурного материала для образования органов и тканей, секреции молока и для отложения резервных веществ в теле. Чем полнее корм удовлетворяет эти потребности животного, тем он питательнее.

Задание 1. Напишите схему классификации кормов, схему зоотехнического анализа кормов, с указанием принятых в кормлении животных названий групп питательных веществ.

Изучив схему зоотехнического анализа кормов напишите уравнения по определению питательных веществ в кормах.

$$100 - \% \text{ воды} =$$

$$1) 100 - (\% \text{ воды} + \% \text{ золы}) =$$

$$2) 100 - (\% \text{ воды} + \% \text{ золы} + \% \text{ протеина} + \% \text{ жира} + \% \text{ клетчатки}) =$$

$$3) \% \text{ азота} - 6,25 =$$

$$\% \text{ протеина} - \% \text{ амидов} =$$

$$\% \text{ протеина} + \% \text{ жира} + \% \text{ клетчатки} + \% \text{ БЭВ} =$$

Задание 2. Пользуясь справочной литературой. Изучить химический состав основных кормов и дать их сравнительную оценку. (Данные занести в таблицу).

| Показатели | Корма | Содержание | |
|----------------------------|-------|------------|------|
| | | % | г/кг |
| Сухое вещество (СВ) | Много | | |
| | Мало | | |
| Обменная энергия (ОЭ), МДЖ | Много | | |
| | Мало | | |

| | | | | |
|----------------------|----------------------------|-------|--|--|
| Сырой протеин (СП) | 1) 2) 3) 4) 5) | Много | | |
| | 1) 2) 3) 4) 5) | Мало | | |
| Сырой жир (СЖ) | 1) 2) 3) 4) 5) | Много | | |
| | 1) 2) 3) 4) 5) | Мало | | |
| Сырая клетчатка (СК) | 1) 2) 3) 4) 5) | Много | | |
| | 1) 2) 3) 4) 5) | Мало | | |
| Сахар (сох.) г/кг | 1) 2) 3) 4) 5) | Много | | |
| | 1) 2) 3) 4) 5) | Мало | | |

| | | | | |
|----------------------|--|-----------------------------------|--|--|
| Кальций (Ca) г/кг | 1) 2) 3) 4) 5) 1) 2) 3) 4) 5) | Много Мало | | |
| Фосфор (P) г/кг | 1) 2) 3) 4) 5) 1) 2) 3) 4) 5) | Много Мало | | |
| Каротин мг/кг | 1) 2) 3) 4) 5) 1) 2) 3) 4) 5) | Много Мало | | |
| Лизин г/кг | 1) 2) 3) 4) 5) 1) 2) 3) 4) 5) | Много Мало | | |
| Метионин г/кг | 1) 2) 3) 4) 5) 1) | Много Мало | | |

| | | | |
|-------------------|--|-----------------------------------|--|
| | 2) 3) 4) 5) | | |
| Триптофан г/кг | 1) 2) 3) 4) 5) 1) 2) 3) 4) 5) | Много Мало | |

Задание 3. Провести расчет количества питательных веществ с 1га урожая кормовых культур.

Таблица 2 . Выход питательных веществ с 1 га посевной площади.

| Корма | Урожайность ц/га | Выход питательных веществ с 1 га, кг | | | | | | | |
|-------|---------------------|--------------------------------------|---|----|---|----|---|----|---|
| | | СВ | | СП | | СК | | СЖ | |
| | | % | т | % | т | % | т | % | т |
| | | | | | | | | | |

Вывод: Какие корма дают наибольший выход питательных веществ с 1 га:

Пример расчета. Урожайность зерна кукурузы составила 4т с 1 га, влажность зерна -14,8%. Определяем содержание сухого вещества : $100-14,8=85,2\%$. Следовательно, в 4т зерна кукурузы содержится 3,4т сухого вещества $(85,2 * 4)/100$. По справочной таблице устанавливаем количество сырого протеина в 1 кг зерна кукурузы – 10,2% затем рассчитываем, сколько можно получить протеина с 1 га: $(10,2 * 4)/100=0,408т = 408кг$.

Тема 2. Оценка питательности кормов по содержанию переваримых питательных веществ.

Цель занятия: освоить методику и технику определения переваримости кормов разными методами. Научиться вычислять коэффициенты переваримости питательных веществ и использовать данные о переваримости для оценки питательности кормов и рационов.

Методические указания: Переваримые питательные вещества (ППВ) определяются по разности между питательными веществами (ПВ) принятыми с кормом и питательными веществами выделенными с калом, т.е. переваримые питательные вещества (ППВ) = питательные вещества корма - вещества выделенные с калом.

Существует два основных метода определения переваримости питательных веществ кормов в рационе животных.

1. Прямой метод — когда определяют количество переваримых питательных веществ во всем рационе (проводится 1 опыт).

2. Косвенный метод - когда определяют количество переваримых питательных веществ в отдельно взятом корме (проводят 2 последовательных опыта).

2.1. индикаторный метод - когда применяется формула:

$$КП = 100 - \left(100 \frac{\text{ИВ корма \%}}{\text{ИВ кала \%}} - \frac{\text{ПВ кала \%}}{\text{ПВ корма \%}} \right)$$

ИВ - инертные вещества

ПВ - питательные вещества

Задание 1. Вычислите коэффициенты переваримости, сумму переваримых питательных веществ (СППВ) и протеиновое отношение в рационе. Корова получила в сутки:

Корова получила в сутки:

Сено клевернотимофеечное – 8 кг

Силос кукурузный – 20 кг

Свекла кормовая – 10 кг

Жмых подсолнечниковый – 0,8 кг

В среднем за сутки корова выделила 25 кг кала.

Химический состав кормов и кала.

| Показатели | Протеин % | Жир % | Клетчатка % | БЭВ % |
|--------------------------|-----------|-------|-------------|-------|
| Сено клевернотимофеечное | 9,6 | 2,3 | 25,9 | 39,6 |
| Силос кукурузный | 2,3 | 1,4 | 6,5 | 9,1 |
| Свекла кормовая | 1,7 | 0,1 | 0,8 | 8,1 |
| Жмых подсолнечный | 43,1 | 7,5 | 13,7 | 20,4 |
| Кал | 2,2 | 0,8 | 7,1 | 6,5 |

Расчет задания оформить в следующей таблице.

Содержание принятых и переваримых питательных веществ в рационе.

| | | | | | |
|--|---------------------|--|--|--|--|
| Показатели | Кол-во Корма, кг | | | | |
| Сено клеверотимофеечное | 8 | | | | |
| Силос кукурузный | 20 | | | | |
| Свекла кормовая | 10 | | | | |
| Жмых подсолнечниковый | 0,8 | | | | |
| С рационом принято, г | | | | | |
| Выделено с калом. | 25 | | | | |
| Переварено, г. | | | | | |
| Коэффициент переваримости (КП %) | | | | | |

Протеиновое отношение — это отношение суммы безазотистых питательных веществ к переваримому протеину.

Переваримые: клетчатка + БЭВ + жир • 2,25

ПО= -----

Переваримый протеин

2,25 постоянный коэффициент

Сумма переваримых питательных веществ (СППВ) определяется формуле:

$СППВ = ПП + ПЖ \cdot 2,25 + ПК + ПБЭВ$

Для самостоятельной работы.

Задание 3. Вычислить СППВ и ПО в 1 кг корма (на выбор 3 вида корма) и сделать заключение.

| Показатели | Протеин | Жир | Клетчатка | БЭВ | СППВ | . ПО |
|---------------------|---------|-----|-----------|-----|------|------|
| Хим. Состав, % | | | | | | |
| КП, % | | | | | | |
| ППВ, г в 1 кг корма | | | | | | |
| Хим. состав, % | | | | | | |
| КП, % | | | | | | |
| ППВ, г в 1 кг корма | | | | | | |
| Хим. Состав, % | | | | | | |
| КП, % | | | | | | |
| ППВ, г в 1 кг корма | | | | | | |

Тема 3. Изучение материальных изменений в организме животного по балансу азота, углерода и энергии

Цель занятия: ознакомиться с балансовым методом определения материальных изменений в организме животных; усвоить терминологию и овладеть методикой составления баланса питательных веществ и энергии.

Задание 1. Написать схему баланса азота, углерода и энергии.

Баланс азота:

Баланс углерода:

Баланс энергии:

Задание 2. По результатам баланса азота и углерода, установленных в обменном опыте, вычислить количество отложенных белка, жира и прироста живой массы.

Примечание: В составе белка тела содержится 16,67% азота и 52,54% углерода. В составе жира содержится 76,5% углерода. В мышечной ткани содержится воды 75%, а в жировой ткани 8 -10 %.

В балансовом опыте с дойной коровой получены следующие показатели:

| Показатели | Азот, г | | Углерод, г | |
|--------------------------------------|-----------|----------|------------|----------|
| | Поступило | Выделено | Поступило | Выделено |
| Получено с рационом | 275 | - | 4320 | - |
| Выделено: в кале | - | 85 | - | 1495 |
| в моче | - | 125 | - | 195 |
| в молоке | - | 58 | - | 730 |
| В кишечных газах (CO_2, CH_4) | | - | - | 1812 |
| Всего выделено | | | | |
| Баланс ± | | | | |

Выполнение

1. Баланс азота
2. Отложено в организме белка
3. Баланс углерода
4. Сколько углерода отложилось в белке
5. Сколько углерода отложилось в жире
6. Отложение жира
7. Прирост мышечной, ткани за счет белка
8. Прирост живой ткани
9. Всего получено прироста

Примечание: при вычислении продуктивной энергии считать калорийность 1г белка - 4,1ккал., жира - 9,5 ккал.

1. Сколько энергии отложилось за счет белка
2. Сколько энергии отложилось в белке и жире
3. Сколько отложилось условного жира

Задание 3.

В балансовом опыте на взрослых бычках получены следующие показатели:

| Показатели | Азот, г | | Углерод, г | |
|-------------------|-----------|----------|------------|----------|
| | Поступило | Выделено | Поступило | Выделено |
| Получено с кормом | 260 | - | 5470 | - |
| Выделено: с калом | - | 95 | - | 1490 |
| с мочей | - | 150 | - | 310 |
| с газами | - | - | - | 3280 |
| Всего выделено | | | | |
| Баланс ± | | | | |

Выполнение.

Задание 4. Написать схему распределения валовой энергии корма в организме животного.

Задание 5. По данным энергетического баланса из опыта на данной корове определить:

- 1) Энергию ППВ, ОЭ, Эт, Эп.
- 2) Вычислить процентное содержание от валовой энергии корма.
- 3) Определить КПД корма и коэффициент продукции (КП)

| Показатели | Энергия, ккал |
|------------------|---------------|
| В рационе | 49300 |
| В кале | 16500 |
| В моче | 1700 |
| В кишечных газах | 4100 |
| В молоке | 8525 |

Процентное содержание различных видов энергии от валовой

| Вид энергии | Количество, ккал | % |
|--|------------------|---|
| Валовая энергия корма | 49300 | |
| Энергия ППВ | | |
| Обменная энергия | | |
| Энергия теплопродукции | | |
| Энергия продукции | | |
| Эп КПД = $\frac{\text{Эп}}{\text{ВЭ}} \times 100$ | | |
| Эп КПД = $\frac{\text{Эп}}{\text{ОЭ}} \times 100$ | | |

Тема 4. Оценка общей питательности кормов в крахмальных эквивалентах О.Кельнера и овсяных кормовых единицах.

При оценке общей питательности кормов О.Кельнер использовал метод баланса азота и углерода. Он проводил опыты на откармливаемых волах.

В первом опыте волам скармливали основной рацион и определяли баланс азота и углерода.

Во втором опыте этим же волам к основному рациону добавляли по 1 кг чистого питательного вещества: крахмала - в качестве БЭВ; целлюлозу в качестве клетчатки; клейковину - в качестве протеина; эмульсию масла земляного ореха - в качестве жира.

В результате были получены следующие данные:

1кг переваримого протеина дает жиरोотложение — 235г

1 кг переваримого крахмала - 248г

1 кг переваримой клетчатки - 248г

1 кг переваримого жира в зависимости от вида корма дает жиरोотложение: грубых кормов - 474-г;

зерновых и продуктов их переработки - 526г; семян масличных и жмыхов 598г жира

Эти цифры О.Кельнер назвал показателями продуктивного действия кормов (константы жиरोотложения).

В третьей серии опытов дополнительно к основному рациону скармливали натуральные корма и было выяснено, что по данным баланса азота и углерода, жира откладывалось меньше, чем по расчету, сделанному на основании жировых констант. Было установлено, что эта разница тем больше, чем больше клетчатки содержится в корме. В этой связи Кельнер ввел поправку на сырую клетчатку для объёмистый кормов, а для концентратов корнеплодов коэффициенты полноценности.

Скидку на сырую клетчатку делать из расчета на каждый килограмм: у Сена и соломы - 143 г жира; у мякины - 72г жира; у зелёного корма и кормов зелёной массы, с содержанием клетчатки от 2 до 14% - 131 г жира; от 6 до 10% - 107г жира; до 6% - 82г жира.

Коэффициенты полноценности:

Картофель -100

Ячмень, горох, бобы - 97

Морковь - 87

Кукуруза (зерно) -100

Турнепс -78

Отруби-79

Свекла - 72

Жмых подсолнечниковый - 95

Рожь, пшеница, овёс - 95

Молоко и кровяная мука - 100

Учитывая, что за крахмальный эквивалент принят 1 кг крахмала (продуктивное действие - 248г жира) можно рассчитать коэффициенты перевода переваримых питательных веществ по жиरोотложению в крахмальные эквиваленты:

Белок - 0,94

Жир: грубых кормов -1,91

Зерновых -2,12

Масличных - 2,41

Клетчатка – 1,0

Крахмал – 1,0

Задание 1. Вычислить содержание крахмальных эквивалентов в 100кг.

| Показатели | протеин | жир | клетчатка | БЭВ |
|---|---------|-----|-----------|-----|
| 1. Химический состав, % | | | | |
| 2. Сырых пит. веществ в 100кг корма, кг | | | | |
| 3. Коэффициент переваримости, % | | | | |
| 4. Переваримых пит. веществ | | | | |
| 5. Крахмальные эквиваленты | | | | |
| 6. Скидка на клетчатку или коэффициент полноценности | | | | |
| 7. Фактическое кол-во крахмальных эквивалентов | | | | |
| 8. Питательность 1кг корма в крахмальных эквивалентах | | | | |
| 9. Перевести крахмальные эквиваленты в кормовые единицы | | | | |

За овсяную или советскую кормовую единицу принята питательность одного килограмма овса среднего качества, дающая в теле откармливаемого вола жиροотложение в 150г (Е.А.Богданов). Одна кормовая единица соответствует 0,6кг крахмального эквивалента ($150 : 248$)

Задание 2. Определить питательность корма в ОКЕ

| Показатели | протеин | жир | клетчатка | БЭВ |
|--|---------|-----|-----------|-----|
| 1. Химический состав, % | | | | |
| 2. Сырых пит. веществ, кг | | | | |
| 3. Коэффициент переваримости, % | | | | |
| 4. Количество ППВ, кг | | | | |
| 5. Константы жиροотложения, кг | | | | |
| 6. Ожидаемое жиροотложение, кг | | | | |
| 7. Скидка на клетчатку (или коэффициент полноценности корма) | | | | |
| 8. Фактическое жиροотложение, кг | | | | |
| 9. Пит-ть корма в советских корм. ед. | | | | |
| 10. Перевести СКЕ в крахмальные эквиваленты | | | | |

Для самостоятельной работы.

Определить питательность корма _____.

В крахмальных эквивалентах и советских кормовых единицах.

(задание индивидуальное)

Тема 5. Оценка питательности кормов в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ).

Цель занятия: ознакомиться с сущностью методов определения баланса веществ и энергии в организме животного. Приобрести навык расчета питательности кормов на основе результатов баланса веществ и энергии.

Методические указания: Энергетическую питательность корма (рациона) определяют по величине обменной энергии, представляющей часть валовой энергии корма, которую животные используют для обеспечения жизнедеятельности и образования продукции.

Для определения количества энергии, содержащейся в корме и выделениях животного, используют калориметры, в которых вещество сжигают в атмосфере чистого кислорода. Выделившуюся при этом тепловую энергию пересчитывают на 1 г или на 1 кг вещества и выражают в мегаджоулях (МДЖ) или ккал.

Согласно ГОСТ 9867 - 61 1 калория равна 4,1868 джоуля, а 1 джоуль равен 0,2388 калории. Энергия 1 килоджоуля (КДЖ) равна 1000 джоулей; 1 ДЖ-ЮООКДЖ,

Обменную энергию (ОЭ) кормов рациона устанавливают;

1) **в обменных (балансовых) опытах** на животных по разности содержания в принятом корме и выделенной в кале и моче энергии.

Для жвачных и лошадей дополнительно учитывают потери энергии с газами, образующиеся в желудочно-кишечном тракте;

для жвачных и лошадей $OЭ = ВЭ - (Эк + Эм + Эмет)$
для свиней $OЭ = ВЭ - (Эк + Эм)$

для птиц $OЭ = ВЭ - Эп$

2) **расчётным путем:** а) Используются данные химического состава корма, переваримости питательных веществ и соответствующие уравнения регрессии.

В 1 кг содержится ОЭ, ДЖ: для крупного рогатого скота

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

Для овец $OЭ_о = 17,71ПП + 37,89ПЖ + 13/ИПКЛ + 14,78ПБЭВ$

Для лошадей $OЭ_л = 19,46ПП + 35,43ПЖ + 15,95ПКЛ + 15,95ПБЭВ$

Для свиней $OЭ_с = 20,85ПП + 36,63ПЖ + 14,27ПКЛ + 16,951ПБЭВ$

Для птиц $OЭ_п = 17,84ПП + 39,78ПЖ + 17,7ШКЛ + 17/71ПБЭВ$

б) По данным Аксельсона. Содержание ОЭ в переваримых питательных веществах по данным Ж.Аксельсона: для крупного рогатого скота и овец **1 г переваримого протеина:**

грубых кормов - 4,3ккал (18кДЖ)

концентратов - 4,5ккал (18,8кДЖ)

силосованных - 3,3ккал (13,8кКЖ)

животных кормов - 4.5ккал (18,8кДЖ)

1г переваримого жира:

грубых кормов - 7,8ккал (32,7кДЖ)

зерновых - 8,3ккал (34,8кДЖ)

масличных семян - 8,8ккал (36,8кДЖ)

животных кормов - 9,3ккал (38,9кДЖ)

1 г переваримых углеводов:

полисахаров - 3,76ккал

трисахаридов - 3,62ккал

дисахаридов - 3,56ккал (14,9кДЖ)

моносахаридов - 3,38ккал (14,2кДЖ)

1г переваримых БЭВ - 3,7ккал (15,5кДЖ)

1г переваримой клетчатки - 2,9ккал (12,1 кДЖ)

1г СППВ - 3,69ккал (15,45кДЖ)

Для свиней

1 г переваримого жира - 9,3ккал (38,9кДЖ)

1г переваримого протеина- 4,5ккал (18,8кДЖ)

1г переваримых углеводов - 4,2ккал (17,6кДЖ)

1г суммы переваримых органических веществ - 4,4ккал (18,4кДЖ)

обменной энергии.

При вычислении СППВ необходимо жир умножить на коэффициент 2,25.

3) **Энергетическую ценность корма можно вычислить** по соотношению между переваримой и ОЭ; 1г СППВ для жвачных и свиней равен 4,41 ккал или 18,43кДЖ. Соотношение между переваримой и обменной энергиями: для крупного рогатого скота - 0,82; овец ~ 0,87; лошадей - 0,92; свиней ~ 0,94.

Примечание.

В птицеводстве для определения количества обменной энергии в кормах кроме уравнений регрессии используют энергетические эквиваленты предложенные Х.У.Титусом.

Задание 1. Напишите схему распределения ВЭ корма в организме животного.

Задание 2. Определить питательность корма в ЭКЕ для крупного рогатого скота, свиней и птиц по уравнению регрессии.

| | Показатели | Протеин | Жир | Клетчатка | БЭВ |
|------------|---|---------|-----|-----------|-----|
| Для КРС | В 1 кг корма содержится питательных веществ, кг | | | | |
| | Коэффициент переваримости | | | | |
| | Переваримых ПВ, г | | | | |
| | Уравнение регрессии, ОЭкДЖ | | | | |
| | ЭКЕ в 1 кг корма | | | | |
| Для свиней | В 1 кг корма содержится питательных веществ, кг | | | | |
| | Коэффициент переваримости | | | | |
| | Переваримых ПВ, г | | | | |
| | Уравнение регрессии ОЭкДЖ | | | | |
| | ЭКЕ в 1 кг корма | | | | |
| Для птиц | В 1 кг корма содержится питательных веществ, кг | | | | |
| | В 1 кг корма содержится питательных веществ, кг | | | | |
| | Коэффициент переваримости | | | | |
| | Переваримых ПВ, г | | | | |
| | Уравнение регрессии ОЭкДЖ | | | | |
| | ЭКЕ в 1 кг корма | | | | |

Задание 3. Вычислить обменную энергию и энергетические кормовые единицы по коэффициентам Ж.Аксельсона.

Для крупного рогатого скота.

а) Расчёт обменной энергии по переваримым питательным веществам.

Корм _____

| | | | | |
|--|---------|-----|-----------|-----|
| 1.Химический состав, % | протеин | жир | клетчатка | БЭВ |
| 2.Валовой состав, г | | | | |
| 3.Коэффициент переваримости, % | | | | |
| 4.Переваримых питательных веществ, г | | | | |
| 5.Коэффициенты Ж.Аксельсона | | | | |
| 6.Всего обменной энергии, кДЖ | | | | |
| 7.Энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) | | | | |

б) Расчет обменной энергии по сумме переваримых питательных веществ (СППВ).

Корм _____

| Показатели | протеин | жир | клетчатка | БЭВ |
|---------------------------------------|---------|-----|-----------|-----|
| 1.Переваримые питательные вещества, г | | | | |
| 2.СППВ,г | | | | |
| 3 .Коэффициент Аксельсона | | | | |
| 4.Энергетических кормовых единиц ЭКЕ | | | | |

в) Вычислить обменную энергию и энергетические кормовые единицы по соотношению между переваримой и обменной энергией.

Корм _____

| Показатели | протеин | жир | клетчатка | БЭВ | всего |
|---|---------|-----|-----------|-----|-------|
| Переваримые питательные вещества, г | | | | | |
| Коэффициент Аксельсона | | | | | |
| Энергия переваримых питательных веществ | | | | | |
| Обменная энергия (ЭПППВ*0,82) | | | | | |
| Энергетические кормовые единицы ЭКЕ | | | | | |

Задание 4. Вычислить обменную энергию и энергетические кормовые единицы в 1 кг корма _____ для свиней.

а) По переваримым питательным веществам.

| Показатели | протеин | жир | клетчатка | БЭВ |
|---|---------|-----|-----------|-----|
| Химический состав, % | | | | |
| Валовой состав, г | | | | |
| Коэффициент переваримости, % | | | | |
| Переваримых питательных веществ, г | | | | |
| Коэффициенты Аксельсона | | | | |
| Обменная энергия питательных веществ, кДЖ | | | | |
| Энергетические кормовые единицы (ЭКЕ) | | | | |

б) Расчет обменной энергии по СППВ

Сумма переваримых питательных веществ =

Коэффициент Аксельсона

Обменная энергия

Энергетических кормовых единиц

в) Вычислить обменную энергию и энергетические кормовые единиц по соотношению между переваримой и обменной энергией.

| Показатели | протеин | жир | клетчатка | БЭВ |
|--|---------|-----|-----------|-----|
| Переваримые питательные вещества, г | | | | |
| Коэффициент Аксельсона | | | | |
| Энергия переваримых питательных веществ, кДЖ | | | | |
| Обменная энергия (ЭППВ'0,94) | | | | |
| Энергетических кормовых единиц(ЭКЕ) | | | | |

Задание 5. Определить питательность 1 кг корма в ЭКЕ для птицы с использованием энергетических эквивалентов Х.У.Титуса.

Корм _____

| Показатели | Протеин | Жир | Клетчатка | БЭВ |
|---|---------|-----|-----------|-----|
| Химический состав, % | | | | |
| Питательных веществ в 1кг корма, г | | | | |
| Коэффициент переваримости, % | | | | |
| Переваримых питательных веществ, г | | | | |
| Энергетические эквиваленты по Титусу, кДЖ | | | | |
| Обменная энергия, кДЖ | | | | |
| Содержится непереваримой клетчатки, г | | | | |
| Энергия непереваримой клетчатки. | | | | |
| Обменная энергия с учётом поправки | | | | |
| Энергетическая ценность (ЭКЕ) | | | | |

Самостоятельную работу каждый студент выполняет по индивидуальному заданию.

Тема 6. Протеиновая питательность кормов.

Цель занятия - ознакомиться с протеиновой питательностью кормов и рационов как показателем. Входящим в комплексную оценку.

Протеиновая питательность кормов оценивается как по количеству (в расчете на 1 корм. ед. или в процентах сырого протеина от сухого вещества корма), так и по качеству (наличием аминокислот). Особенно чувствительны к качеству протеина свиньи и птица, поэтому для них оценку протеиновой питательности только по количеству протеина нельзя считать достаточной.

Задание 1. Пользуясь данными химического состава и питательности кормов дать анализ протеиновой питательности (низкое и высокое содержание).

| Корма | Сырой протеин | ЭКЕ в 1 кг корма | Переваримый протеин | | Хар-ка корма (низкое, высокое) |
|-------|---------------|------------------|---------------------|----|--------------------------------|
| | | | В | На | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Задание 2. Дать характеристику протеиновой полноценности следующих кормов по содержанию в них критических аминокислот.

| Корма | Сырой протеин | Аминокислоты, г в 1 кг корма | | | |
|-----------------|---------------|------------------------------|-----------|----------|--------|
| | | лизин | триптофан | метионин | цистин |
| Рыбная мука | | | | | |
| Сено люцерновое | | | | | |
| Ячмень | | | | | |
| Горох- | | | | | |
| Соевый трот | | | | | |
| Дрожжи кормовые | | | | | |

Выделить корма с высоким содержанием: лизина, метионина, триптофана.

Задание 3. Определить полноценность протеина в двух рационах для подсвинков.

| Показатели | 1 группа | 2 группа |
|---|----------|----------|
| Рацион, кг | | |
| Зерно кукурузы | 1,5 | 1,5 |
| Люцерновая травяная мука | 0,5 | 0,5 |
| Жмых подсолнечниковый | 0,5 | - |
| Рыбная мука | - | 0,3 |
| Итого в рационе: ЭКЕ | 2,94 | 2,92 |
| переваримого протеина, г | 184 | 185 |
| Использование азота, г | | |
| Принято в рационе | 38,2 | 38,0 |
| Выделено с калом | 8,8 | 8,8 |
| Выделено с мочей | 13,4 | 9,6 |
| Переварено | | |
| Усвоено | | |
| Процент усвоения (полноценность) от принятого азота | | |
| Процент усвоения от переваренного азота | | |

Задание 4. Определить причины разного использования протеина (данные задания 3) подсвинками разных групп, имеющих одинаковый уровень общего и протеинового питания (по содержанию аминокислот).

| Ам ино- кислоты | 1 группа | | | | 2 группа | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| | Зерно кукурузы | Люц. трав. мука | Жмых подс. | Всего, г | Зерно кукурузы | Люц. трав. мука | Жмых подс. | Всего, г |
| Лизин | | | | | | | | |
| Метионин | | | | | | | | |
| Триптофан | | | | | | | | |
| Цистин | | | | | | | | |
| Итого: | | | | | | | | |

Заключение:

Задание 5: Определить, какая из двух кормосмесей более полноценная по протеину.

Кормовая смесь № 1.

| Ингредиенты | Кол-во Корма,г | Содержится, г | | | | |
|-------------------|-------------------|---------------|--------|-----------|------------|---------|
| | | протеина | лизина | метионина | Триптофана | Цистина |
| Дерть гороха | 100 | | | | | |
| Дерть ячменная | 380 | | | | | |
| Дерть пшеницы | 250 | | | | | |
| Шрот подсолнечный | 100 | | | | | |
| Отруби пшеничные | 90 | | | | | |
| Рыбная мука | 80 | | | | | |
| Итого в 1 кг | | | | | | |

Кормовая смесь № 2.

| Ингредиенты | Кол-во Корма,г | Содержится, г | | | | |
|-------------------|-------------------|---------------|--------|-----------|------------|---------|
| | | протеина | лизина | метионина | Триптофана | Цистина |
| Дерть ячменная | | | | | | |
| Дерть кукурузы | | | | | | |
| Дерть гороха | | | | | | |
| Шрот подсолнечный | | | | | | |
| Травяная мука | | | | | | |
| Итого в 1 кг | | | | | | |

Заключение

Тема 7. Минеральная и витаминная питательность кормов.

Цель занятия - ознакомиться с минеральной и витаминной питательностью кормов как показателем, входящим в комплексную оценку.

Задание 1. Выписать корма с высоким и низким содержанием кальция и фосфора (включить и некоторые минеральные подкормки).

| Корма | Содержится в 1 кг корма | |
|-------|-------------------------|------|
| | Са, г | Р, г |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |

Корма с высоким содержанием Са

Корма с низким содержанием Р

Подкормки: Кальциевые

Фосфорные

Комбинированные

Задание 2. Определить реакцию золы в указанных кормах по соотношению кислотных и щелочных грамм – эквивалентность.

| Корма | В 1 кг корма содержится элементов, г | | | | | | |
|------------------|--------------------------------------|------|------|------|-----------|------|------|
| | Основных | | | | Кислотных | | |
| | Са | К | Na | Mg | Р | S | Cl |
| Сено клеверное | 9,32 | 11,1 | 1,81 | 3,02 | 2,2 | 0,94 | 1,55 |
| Отруби пшеничные | 2,0 | 10,9 | 0,87 | 4,38 | 9,6 | 1,9 | 1,03 |
| Ячмень | 1,6 | 6,07 | 1,73 | 1,03 | 3,96 | 1,28 | 1,53 |
| Силос кукурузный | 1,39 | 3,1 | 0,54 | 0,51 | 0,49 | 0,87 | 0,91 |
| Свекла кормовая | 0,43 | 3,53 | 0,6 | 0,26 | 0,36 | 0,14 | 1,91 |

| В 1кг корма содержится элементов | | | | | | | Сумма элементов Гр-эквив. | Реакция золы (основная, кислотная) |
|----------------------------------|---|----|----|-----------|---|----|------------------------------|--|
| Основных | | | | Кислотных | | | | |
| Ca | K | Na | Mg | P | S | Cl | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Примечание: при вычислении суммы элементов применять коэффициенты для перевода их в грамм-эквиваленты: кальций - 0,050; калий - 0,0256; натрий - 0,044; магний - 0,0082; фосфор - 0,097; сера - 0,062; хлор - 0,028.

Количество каждого элемента в корме умножить на соответствующий переводной коэффициент и суммировать грамм - эквиваленты основных элементов (Ca, K, Na, Mg) и кислотных (P, S, Cl).

Выписать корма с низким и высоким содержанием витаминов.

| Витамины | Корма богатые витаминами | Содержание | Корма бедные витаминами | Содержание |
|----------------|--------------------------|------------|-------------------------|------------|
| А | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Каротин | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Д | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Е | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| В ₁ | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| В ₂ | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| В ₃ | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|
| | | | | |
| B ₄ | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| B ₅ | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| B ₁₂ | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Задание 3. Выписать корма с высоким и низким содержанием микроэлементов.

| Микроэлемент | Уровень микроэлементов в кормах | |
|--------------|---------------------------------|--------|
| | Высокий | Низкий |
| Железо | | |
| | | |
| | | |
| Медь | | |
| | | |
| | | |
| Кобальт | | |
| | | |
| | | |
| Марганец | | |
| | | |
| | | |
| Цинк | | |
| | | |
| | | |
| Йод | | |
| | | |
| | | |

Задание 4. Сбалансировать витаминную питательность в рационе свиноматки. Определить вид и количество корма, которое потребуется для покрытия дефицита витаминов в рационе.

| Витамин | В рационе содержится | Требуется по норме | Дефицит | Покрытие Дефицита |
|---|----------------------|--------------------|---------|-------------------|
| В ₂ (рибофлавин), мг | 15,0 | 19,2 | | |
| В ₃ (пантотеновая кислота), мг | 60,5 | 76,8 | | |
| В ₅ (никотиновая кислота). мг | 40,0 | 64,0 | | |
| В ₁₂ (цианкобаламин), мг | 42,0 | 64,0 | | |

Заключение:

Дать понятие о комплексной оценке питательности кормов.

ЧАСТЬ 2. КОРМА.

Тема 1. Зеленые корма.

Цель занятия - ознакомиться с требованиями отраслевого стандарта к качеству зеленых кормов и их питательности. (ОСТ 10 273 2001). Ознакомиться с особенностями зеленого корма и методикой составления зеленого конвейера.

Задание 1. Выпишите содержание питательных веществ в 1 кг зеленого корма. Сравните питательность бобовых и злаковых трав. Укажите основные различия в их химическом составе и питательности.

| Показатели | Злаково-разнотравного | Люцерна (бутонизация) | Вика + овёс | Клевер красный |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|----------------|
| ЭКЕ | | | | |
| ОЭ _{крс} , МДЖ | | | | |
| Сухое вещество, г | | | | |
| Сырой протеин, г | | | | |
| Переваримый протеин, г | | | | |
| Сырая клетчатка, г | | | | |
| Крахмал, г | | | | |
| Сахар, г | | | | |
| Аминокислоты: лизин, г | | | | |
| Метионин + цистин, г | | | | |
| Кальций, г | | | | |
| Фосфор, г | | | | |
| Магний, г | | | | |
| Калий, г | | | | |
| Медь, мг | | | | |
| Цинк, мг | | | | |
| Марганец, мг | | | | |
| Кобальт, мг | | | | |
| Йод, мг | | | | |
| Каротин, мг | | | | |

Заключение.

Укажите факторы, влияющие на качество и питательность зеленого корма.

Задание 2. Составить зеленый конвейер на пастбищный период для 100 дойных коров со средней живой массой 500 кг. Продолжительность пастбищного периода – 162 дня. Плановый надой 2100кг.

Для составления зеленого конвейера необходимо знать потребности крупного рогатого скота в зеленой массе.

| Группа животных | Суточная дача з/массы, кг |
|---|---------------------------|
| 1. Стельные, сухостойные и дойные коровы с удоем: | |
| 8-9 кг/сут. | 40 – 45 |
| 10 – 13 кг/сут. | 45 – 55 |
| 14 17 кг/сут. | 55 – 65 |
| 18 – 20 кг/сут. И более | 65 – 70 |
| 2. Молодняк: | |
| 2 года | 35 – 40 |
| 1 год | 20 – 25 |
| До 1 года | 10 – 15 |

Расчет потребности в зеленой массе, ц.

| Показатели | май | июнь | июль | авг. | сент. | окт. | Итого |
|---|-----|------|------|------|-------|------|-------|
| Число дней кормления по месяцам | | | | | | | |
| Средний удой на одну корову в сутки кг | | | | | | | |
| Среднесуточная дача зелёно-массы на 1 гол. кг | | | | | | | |
| Потребность в зелёной массе на все иголовье,ц | | | | | | | |
| Уровень потребления на пастбище: | | | | | | | |
| На 1 голову в сутки | | | | | | | |
| На всё поголовье | | | | | | | |
| Баланс ± | | | | | | | |
| Покрытие за счет посевных трав | | | | | | | |

Примечание: Площадь естественных пастбищ- 30 га, с урожайностью 50ц/га.

Схема зеленого конвейера.

| Культуры | Площадь, га | Урожай ц/га | Валовой сбор, ц | Сроки использова ния | Уд. вес в массе, % |
|-------------------------|-------------|----------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1.Озимая рожь | | | | | |
| 2.Многолетние травы | | | | | |
| 3.Вшса + овёс | | | | | |
| 4.Горох + овёс | | | | | |
| 5.Кукуруза(зел. масса) | | | | | |
| 6.Овес (зеленка) | | | | | |
| 7.Корнеплоды | | | | | |
| 8.Отходы огородничества | | | | | |
| Итого | | | | | |

Заклучение.

Тема 2. Силос и сенаж.

Цель занятия. Ознакомиться с требованиями стандартов на силос и сенаж, освоить методы оценки их качества, способы хранения, учета и скармливания животным.

Задание 1. Провести выборку показателей качества силоса (ОСТ 10202-97) и дать заключение.

| Показатели | Требования для класса | | |
|--|--|---------|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Запах | Приятный, фруктовый, квашенных овощей. | | Допускается слабый запах мёда, свежеспеченного хлеба, |
| Массовая доля сухого вещества, % не менее | | | |
| Из подсолнечника | 18 | 15 | 12 |
| Из однолетних свежескошенных трав | 25 | 20 | 15 |
| Из провяленных трав | 30 | 30 | 30 |
| Массовая доля СП в СВ, %не менее: | | | |
| Из бобовых трав | 14 | 12 | 10 |
| Из бобово-злаковых трав и смесей других растений с бобовыми | 12 | 10 | 8 |
| Каротин в СВ, мг/кг, не менее | 60 | 40 | 30 |
| Массовая доля сырой золы в сухом веществе, % не более | | | |
| Из подсолнечника | 13 | 15 | 17 |
| Из прочих растений | 11 | 13 | 15 |
| Значение РН | 3,9-4,3 | 3,9-4,3 | 3,8-4,5 |
| Массовая доля молочной кислоты от суммы кислот (%), не менее | 50 | 40 | 20 |
| Массовая доля масляной кислоты в силосе, % не более | 0,1 | 0,2 | 0,3 |

Заключение.

1. Перечислите основные контролируемые показатели.
2. Перечислите основные технологические приемы, которые используются при заготовке силоса, а также условия, необходимые для получения силоса высокого качества.

Задание 2. Провести выборку показателей качества сенажа (ОСТ 10 201-97) и дать заключение.

| Показатели | Требования для классов | | |
|---|---|-------|--|
| | 1 | 2 | 3 |
| Запах | Ароматный, фруктовый | | Ароматный, фруктовый. Допускается запах меда или свежеспеченного ржаного хлеба |
| Цвет | Серовато-зеленый, желто-зеленый, для клевера допускается светло-коричневый. | | Серовато-жёлтый, желто-зелёный, для клевера светло-коричневый допускается светло-бурый |
| Массовая доля сух. вещества, % | | | |
| бобовый | 40-55 | 40-55 | 40-55 |
| Злаковый и бобово-злаковый | 50-60 | 40-60 | 40-60 |
| Массовая доля в сух. веществе сырого протеина, % не менее: | | | |
| Бобовый | 12 | 13 | 11 |
| Бобово-злаковый | 13 | 11 | 9 |
| Злаковый | 12 | 10 | 8 |
| Сырой клетчатки в СВ, %не более | 29 | 32 | 35 |
| Каротин в СВ. мг/кг | 55 | 40 | 30 |
| Массовая доля масляной кислоты, % не более | Не допускается | 0,1 | 0,2 |

Заключение:

1. Перечислить основные контролируемые показатели.
2. Перечислить основные технологические приемы, которые используются при заготовке сенажа, а также условия, необходимые для получения корма высокого качества.

Задание 3. Сравните питательность разных видов силоса и сенажа (в 1 КГ).

| Показатели | Силос | | | | Сенаж | |
|-------------------------|---------------------|---------------------|------------------|-----------------|------------|----------------------|
| | Кукурузный, вл. 70% | Кукурузный, вл. 80% | Горохово-овсяный | Комбинированный | Люцерновый | Злаково-разнотравный |
| ЭКЕ | | | | | | |
| ОЭ _{крс} , МДЖ | | | | | | |
| Сухое вещ-во, г | | | | | | |
| Сырой прот., г | | | | | | |
| Шрв. прот., г | | | | | | |
| Сырой жир, г | | | | | | |
| Сырая клет., г | | | | | | |
| Крахмал, г | | | | | | |
| Сахар, г | | | | | | |
| Кальций, г | | | | | | |
| Фосфор, г | | | | | | |
| Магний, г | | | | | | |
| Калий, г | | | | | | |
| Сера, г | | | | | | |
| Медь, мг | | | | | | |
| Цинк, мг | | | | | | |
| Марганец, мг | | | | | | |
| Кобальт, мг | | | | | | |
| Йод, мг | | | | | | |
| Каротин, мг | | | | | | |
| Витамин Д, МЕ | | | | | | |

Заключение.

Задание 4. Пользуясь данными о наличии сахара в кормах и сахарным минимумом, определите какое количество сырья легко и трудносилосуемого необходимо взять для приготовления 1000т силоса:

1. Кукуруза + соя
2. Подсолнечник + вика
3. Чечевица + донник
4. Суданка + клевер

Пример расчета: при расчете соотношения компонентов разной степени силосуемости пользуются схемой С.Я.Зафрена.

Например:

Трудносилосуемая соя

| | | | |
|------------------|------|------|------------------------|
| Сахарный минимум | 2,69 | 1,96 | факт.содержание сахара |
|------------------|------|------|------------------------|

2,61

0,73

| | | | |
|---------------------------|------|------|------------------|
| Фактич. содержание сахара | 3,45 | 0,84 | сахарный минимум |
|---------------------------|------|------|------------------|

Число 2,61 означает количество весовых частей трудносилосуемого растения, а 0,73 - легкосилосуемого. В сумме это составляет 3,34. На одну часть приходится $1000 : 3,34 = 299,4$. Следовательно, сои нужно взять - $299,4 * 2,61 = 781,4$ г. кукурузы - $299,4 * 0,73 = 218,6$ г.

Задание 5. Составить смесь для силосования сырья с избыточной и недостаточной влажностью. Оптимальная влажность силоса должна быть 65 - 70 %.

1. Кукуруза (85%) + солома пшеничная (20%)
2. Рапс яровой (80%) + солома овсяная (17%)
3. Трава злаково-бобовая (80%) + солома (15%)
4. Дробина пивная (77%) + солома (15%)
5. Горохо-овсяная смесь (82%) + солома (20%)
6. Кукуруза (87%) + зерноотходы (16%)

Соотношение весовых частей при силосовании сырья рассчитывают при помощи квадрата Пирсона.

Пример:

Кукуруза 85% _____ 50%

70%

Солома пше- 20% _____ 15%
ничная

Задание 6. Провести анализ образцов силоса, установить класс качества, дать рекомендации к использованию.

| Показатели | Силос | Сенаж |
|--|-------|-------|
| Дата и место взятия образца, вид, характер | | |
| Запах | | |
| Цвет | | |
| Массовая доля сухого вещества, % | | |
| В сухом веществе содержится: | | |
| Сырого протеина, % | | |
| Сырой клетчатки. % | | |
| Каротина, % | | |
| Сырой золы, % | | |
| Концентрация водородных ионов (РН) | | |
| Молочной кислоты от суммы кислот, % | | |
| Масляной кислоты, % | | |

Заключение о качестве корма.

Рекомендации к использованию

Задание 7. Определить сколько потребуется сенажа для 800 коров, если давать его в течении 90 дней по 20 кг на голову. Рассчитать, сколько зеленой массы потребуется заложить в траншею, чтобы получить это количество сенажа (потери при закладке 15%).

Какую площадь надо засеять вико-овсяной смесью, чтобы обеспечить потребность 800 коров в сенаже (урожайность с 1 га - 120ц)- Какой ёмкости нужно иметь траншею, чтобы заложить необходимое количество массы на сенаж.

Задание 8. Определить запасы кукурузного силоса заложенного в траншею размером:

D_1 - 30м; D_2 - 28м; $Ш_1$ - 8м; $Ш_2$ - 6м; В - 5м. Рассчитать на сколько дней хватит этого силоса на 800 коров, если на одну голову ежедневно расходуется с силосом 3,2 корм, ед, (влажность силоса- 80%).

Тема 3. Травяные искусственно высушенные корма

3.1. Травяная мука и резка.

Цель занятия: изучить методы оценки качества и питательной ценности искусственно высушенных травяных кормов. Используются извлечения из ОСТ 10242 - 2000

Задание 1. Провести анализ образца травяной муки (резки), сопоставить данные оценки с требованиями стандарта, установить класс качества корма.

Методические указания.

В соответствии с требованиями стандарта установлены три класса качества травяной муки и резки. Для всех классов продукт должен иметь темно-зеленый, зеленый без признаков горелости цвет. При отсутствии затхлого, плесневелого, гнилостного и других посторонних запахов. Длина резки зеленой массы для травяной муки не более 3 см, а для резки – до 1 см.

Массовая доля металлической примеси частиц размером более 2 мм с острыми краями не допускается, а масса частиц размером до 2 мм не должна быть более 50 мг в 1 кг корма, песка не более 0,7% для всех классов.

Влажность муки для всех классов 9 - 12 %, гранул и брикетов - 9 - 14%, резки- 10-15%.

КЛАССЫ

| Показатели | Классы | | |
|--|---------------|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 |
| Массовая доля в сухом веществе: | | | |
| Сырого протеина не менее, % | 19 | 16 | 13 |
| Сырой клетчатки не более, % | 23 | 26 | 30 |
| Каротина в 1 кг сух. вещ-ва не менее, мг | 210 | 160 | 100 |
| Диаметр гранул для всех классов | 4,7 – 14,0 мм | | |
| Длина гранул не более двух диаметров. | | | |

Выполнение задания.

| Показатели | Результаты оценки | Требования стандарта |
|--------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Вид корма | | |
| Цвет | | |
| Запах | | |
| Влажность | | |
| Содержание в сухом веществе: | | |
| Сырого протеина, % | | |
| Сырой клетчатки, % | | |
| Каротина, мг на 1 кг сухого вещ - ва | | |
| Крупность размол, % | | |
| Массовая доля метал. примесей, мг | | |
| Песка, % | | |
| Диаметр гранул, мм | | |
| Длина гранул, мм | | |

Заклучение, в том числе правила хранения продуктов искусственной сушки.

Задание 2. Выпишите содержание питательных веществ в 1 кг корма, сравните их питательность и укажите основные различия по количеству питательных веществ и энергии.

| Показатели | Сено | | Травяная мука | |
|-----------------------|-----------------|------------|---------------------|--------------------------|
| | Луговое среднее | Люцерновое | лаково-разнотравное | Люцерновое (бугонизация) |
| ЭКЕ | | | | |
| ОЭ _{крв} МДж | | | | |
| Сухое вещество, г | | | | |
| Сырой протеин, г | | | | |
| Перев. протеин, г | | | | |
| Сырая клетчатка, г | | | | |
| Крахмал, г | | | | |
| Сахар, г | | | | |
| Лизин, г | | | | |
| Метионин+цистин, г | | | | |
| Кальций, г | | | | |
| Фосфор, г | | | | |
| Магний, г | | | | |
| Кагшй, г | | | | |
| Медь, мг | | | | |
| Цинк, мг | | | | |
| Марганец, мг | | | | |
| Кобальт, мг | | | | |
| Иод, мг | | | | |
| Каротин, мг | | | | |
| Витамины Д, М'Е | | | | |
| Е, МЕ | | | | |
| В ₁ , мг | | | | |
| В ₂ , мг | | | | |

Заклучение.

3.2. Сено.

Цель занятия: изучить виды сена, освоить способы их качественной оценки, учета, хранения и использования. Используются извлечения из ОСТ 10243-2000.

Задание 1. Провести анализ образцов сена и по данным ОСТ 10243 - 2000 установить доброкачественность. (данные таблицы 1, развернутый лист)

Таблица 1 - Наличие вредных и ядовитых растений (для естественных сенокосов): 1 класс - до 0,5%, 2-3 класс - до 1%, неклассное наличие затхлости, плесени, гнили.

| Показатели | Образцы сена | |
|---|--------------|-----------|
| | 1 образец | 2 образец |
| Вид сена | | |
| Название сена | | |
| Стадия вегетации при уборке | | |
| Количество растений, % : | | |
| Бобовых | | |
| Злаковых | | |
| Прочих | | |
| Цвет сена | | |
| Запах | | |
| Признаки порчи | | |
| Влажность, % | | |
| Сырого протеина в сухом веществе, % (не менее). | | |
| Питательность 1 кгСВ: | | |
| Обменной энергии, МДЖ | | |
| Кормовых единиц (не менее) | | |
| Класс сена | | |

Заключение.

Таблица 2 - Показатели оценки питательности и качества сена.

| Показатели | | Вид сена | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----------------|------|------|------------------|------|------|-------------------------|------|------|------------------------|------|------|
| | | Сеянное бобовое | | | Сеянное злаковое | | | Сеянное бобово-злаковое | | | Естественных сенокосов | | |
| Содержание: Боб, растений Злак, растений | Требования | Более 60% | | | Менее 20% | | | От 20% до 60% | | | Разные растения | | |
| | Анализ | | | | Более 60% | | | | | | | | |
| Влажность, % | Требования | 17 | | | 17 | | | 17 | | | 17 | | |
| | Анализ | | | | | | | | | | | | |
| класс | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Содержание СП в СВ, % не | требования | 16 | 13 | 10 | 13 | 10 | 8 | 14 | 11 | 9 | 11 | 9 | 7 |
| В 1 кг СВ: СО, МДЖ/кг или Кормовые | требования | 9,2 | 8,8 | 8,2 | 8,9 | 8,5 | 8,2 | 9,1 | 8,6 | 8,2 | 8,9 | 8,5 | 7,9 |
| | | 0,68 | 0,62 | 0,54 | 0,64 | 0,58 | 0,54 | 0,67 | 0,60 | 0,54 | 0,64 | 0,58 | 0,50 |
| Кормовых ед. | Анализ | | | | | | | | | | | | |

Задание 2. Определить массу сена, заложенного на хранение. Определить мероприятия, обеспечивающие высокую сохранность сена.

Расчет масса сена.

| Вид сена и хранилища | Срок хранения, дни | Обмеры скирд, м | | | Объем, М ³ | Масса 1М ³ , кг | Масса сена 1 скирды, кг |
|------------------------------|--------------------|-----------------|---|---|-----------------------|----------------------------|-------------------------|
| | | П или В | Д | Ш | | | |
| Сено с природных сенокосов | | | | | | | |
| 1. | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | |
| Сено сеяных многолетних трав | | | | | | | |
| 1. | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | |
| Сено сеянных однолетних трав | | | | | | | |
| 1. | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | |

Тема 4. Солома.

Цель занятия. Изучить методы оценки качества и питательную ценность соломы.

Задание 1. Определить качество образцов соломы.

| Показатели | Результаты | Требования |
|--------------------------------------|------------|------------|
| Вид соломы | | |
| Цвет и блеск | | |
| Запах | | |
| Упругость | | |
| Примеси | | |
| Признаки порчи | | |
| Заклучение о качестве, использование | | |

Методические рекомендации.

| Категории соломы, их характеристика | | |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Доброкачественная, со свойственным цветом, запахом, блеском и упругостью. Вредных и ядовитых трав не более 1%. Одонья, овершья, обледенений, загниваний и прочих пороков нет. | Признаки гнили, затхлости, плесени, обледенений. Испорченной соломы не более 10%. Незначительное поражение головнёй. Влажность более 16 - 17%, наличие пыли. | Для кормовых целей не пригодна. Содержит более 10% гнилых, горелых, плесневелых, обледенелых соломин. Вредных и ядовитых трав свыше 1%. |

Сорной растительности должно быть не более 12% в яровой и 5% в озимой соломе.

Задание 2. Укажите способы подготовки соломы к скармливанию, повышающие её поедаемость, переваримость, и питательность.

Задание 3. Выписать содержание питательных веществ в 1 кг соломы и дать заключение.

| показатели | Пшеничная яровая | Пшеничная озимая | Ячменная | Овсяная |
|-------------------------|------------------|------------------|----------|---------|
| ЭКЕ | | | | |
| ОЭ _{кбс} , МДж | | | | |
| Сухое вещество, г | | | | |
| Сырой протеин, г | | | | |
| Переваримый протеин, г | | | | |
| Сырая клетчатка, г | | | | |
| Сырой жир, г | | | | |
| Крахмал, г | | | | |
| Сахар, г | | | | |
| Кальций, г | | | | |
| Фосфор, г | | | | |
| Магний, г | | | | |
| Витамин Д, МЕ | | | | |

Тема 5. Монокорм (полусухой).

Цель занятия: ознакомиться с методикой расчета рецепта полусухого монокорма по влажности и питательности ингредиентов.

Задание 1. Рассчитать рецепт полусухого монокорма для лактирующих коров по следующим компонентам.

Таблица 1. Содержание воды и питательность 1 кг корма.

| Компоненты | Сод-е воды, % | Питательность 1 кг | | | | | | Урожайно- сть, ц/га |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------------|----------|-------|------|----------------|------------------------|
| | | ЭКЕ | Перев. Прот., г | Сахар, г | Са, г | Р, г | Каротин, мг | |
| Горох + овес | 71,2 | 0,24 | 37,2 | 35 | 1,6 | 1,3 | 19 | 130 |
| Горох + овес + ячмень | 62,0 | 0,29 | 28,0 | 37 | 3,8 | 0,9 | 20 | 150 |
| Горох + ячмень | 61,0 | 0,34 | 26,0 | 28 | 3,2 | 0,3 | 15 | 150 |
| Овес (зел. масса) | 66,0 | 0,26 | 20,5 | 37 | 1,9 | 0,69 | 20 | 140 |
| Пшеница (зерно) | 15,0 | 1,28 | 106 | 20 | 0,8 | 3,6 | 1 | 20 |

Расчет питательности монокорма.

| Компоненты | Соотнош ение по массе, % | Содерж ание воды, кг | СВ, кг | ЭКЕ | ПП, г | Саха р, г | СА, г | Р, г | Каротин мг |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|-----------|-----|----------|--------------|-------|------|---------------|
| Горох + овес | | | | | | | | | |
| Горох + овес + ячмень | | | | | | | | | |
| Горох + ячмень | | | | | | | | | |
| Овес (зел. масса) | | | | | | | | | |
| Пшеница (зерно) | | | | | | | | | |
| В 1 кг корма содержится | | | | | | | | | |
| В 1 кг сухого вещества содержится | | | | | | | | | |

Определить и рассчитать (при необходимости) количество балансирующих добавок по переваримому протеину, кальцию и фосфору, если известно, что на 1 ЭКЕ. должно приходиться переваримого протеина - 105г, кальция - 7г, фосфора- 5г.

Какую площадь надо засеять вышеназванными кормовыми культурами, чтобы заложить траншею ёмкостью 600т. (потери 10%).

Задание 2. Рассчитать питательность монокорма, если в рецепте всего два компонента: горох + овес + ячмень - 70% и пшеница (зерно) - 30%.

Тема 6. Корнеклубнеплоды.

Цель занятия. Ознакомиться с питательностью корнеклубнеплодов, нормами и приемами скармливания сельскохозяйственным животным.

Задание 1.

1. Дать характеристику кормовых достоинств и использования корнеклубнеплодов в животноводстве.

2. Перечислить способы подготовки к скармливанию разным видам животных.

Тема 7. Зерновые, мучнистые корма.

Цель занятия. Изучить методы оценки качества и питательную ценность зерновых и мучнистых кормов, а также способы подготовки их к скармливанию.

Задание 1. Дать краткую характеристику видам зерновых и мучнистых кормов и назвать основных их представителей.

Задание 2. По образцам зерновых и мучнистых кормов оценить их качество по следующей схеме:

| Показатели качества | Зерно злаков | Зерно бобовых | Отруби пшеничные |
|------------------------------------|--------------|---------------|------------------|
| Цвет и (блеск для зерна) | | | |
| Запах | | | |
| Влажность, % | | | |
| Чистота: вредные примеси, всего % | | | |
| В том числе минеральные | | | |
| Металлопримесь | | | |
| Зараженность амбарными вредителями | | | |
| Кислотность | | | |

Заключение о качестве.

Задание 3. Выписать содержание питательных веществ в 1 кг следующих кормов.

| Показатели | овес | ячмень | горох | отруби пшеничные | отруби ржаные |
|-------------------------|------|--------|-------|---------------------|------------------|
| ЭКЕ | | | | | |
| ОЭ _{крс} , МДЖ | | | | | |
| ОЭ _с , МДЖ | | | | | |
| Сухое вещество, г | | | | | |
| Сырой протеин, г | | | | | |
| Перев.протеин, г | | | | | |
| Сырой жир, Г | | | | | |
| Сырая клетчатка, г | | | | | |
| Крахмал, г | | | | | |
| Сахар, г | | | | | |
| Лизин, г | | | | | |
| Метионин+цистин,г | | | | | |
| Кальций, г | | | | | |
| Фосфор,г | | | | | |
| Магний,г | | | | | |
| Медь, мг | | | | | ■ |
| Цинк, мг | | | | | |
| Марганец, мг | | | | | |
| Кобальт, мг | | | | | |
| Йод, мг | | | | | |
| Каротин, мг | | | | | |
| Витамин Е, мг | | | | | |
| В ₁ мг | | | | | |
| В ₂ мг | | | | | |
| В ₃ , мг | | | | | |
| В ₄ , мг | | | | | |
| В ₅ , мг | | | | | |
| В ₆ , мг | | | | | |
| В ₁₂ , МКГ | | | | | |

Заключение. Указать особенности в содержании питательных веществ и энергии, и способы подготовки к скармливанию.

Задание 4. Стельной сухостойной корове массой 500кг с годовым удоем более 3000 кг молока , на год требуется 10,8ц зерновых и мучнистых кормов из которых 30% приходится на ячмень, 20%. на горох и 50 % на отруби пшеничные. Подсчитать какое количество этих кормов потребуется на 40 голов.

Тема 8. Комбикорма.

Цель занятия. Изучить состав, питательность комбикормов для животных разных видов.

Комбикормовая промышленность выпускает:

Полноценные комбикорма - Пк

Комбикорма - концентраты К

Белково-витаминные добавки - БВД и белково-витаминные-минеральные добавки - БВМД

Премиксы (обогачительные, смеси) - Г!

Нумерация рецептов комбикормов проводится путем присвоения каждому виду животных установленного для них десятка. Так. для птицы разных видов это первые четыре десятка, для свиней - пятый десяток, для крупного рогатого скота - шестой, для лошадей - седьмой, для овец и коз - восьмой и т.д.

Номера рецептов обозначаются буквами латинскими - вид корма (Пк, К, П. БВД) и двумя числами, из которых первое - вид и группа животных, второе -- порядковый номер рецепта. Например, К-55-3 означает комбикорм-концентрат для мясного откорма свиней, БВД-60-1 - белково-витаминная добавка для дойных коров.

Задание 1. Изучить систему нумерации комбикормов для разных видов половозрастных групп животных.

Задание 2. Выпишите некоторые требования ОСТов к комбикормам для животных и сделайте заключение.

| Группа животных, для которых предназначен комбикорм | Содержится | | | Крупность: остаток на сите с отверстиями диаметром, мм | |
|---|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|---|
| | ЭКЕ в 1 кг комбикорма | Сырого протеина, % не менее | Сырой клетчатки, % не более | 3 | 5 |
| | | | | %, не более | |
| Поросята-отъемыши | | | | | |
| Свиноматки во 2-й период супоросности и подсосные | | | | | |
| Мясной откорм свиней | | | | | |
| Телята в возрасте до 6 мес. | | | | | |
| Дойные коровы | | | | | |
| Суягные и подсосные матки | | | | | |

Задание 3. Установить энергетическую питательность комбикорм», а также количество содержащегося в нем протеина, кальция и фосфора.

| Рецепт № | | для | | | | |
|------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|
| Корма входящие в состав комбикорма | Масса корма, кг | В корме содержится | | | | |
| | | ЭКЕ | Обменной энергии, МДж | Сырого протеина, г | Кальция, Г | Фосфора, г |
| .1. | | | | | | |
| 2. | | | | | | |
| 3. | | | | | | |
| Итого | 100 | | | | | |
| В 1 кг содержится | | | | | | |

Задание 4. Определить аминокислотную питательность комбикорма (состав комбикорма взять из задания №3).

| Корма, входящие в состав комбикорма | Масса корма, кг | В корме содержится, г | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|--------|-----------|---------|-------------|
| | | Переваримого протеина | Мазина | Ментонина | Цистина | Тринтоогана |
| | | | | | | |
| Итого | 100 | | | | | |
| В 1 кг содержится | | | | | | |

Задание 5. Сколько БВД потребуется для приготовления полноценного корма, если в БВД содержится 33% сырого протеина, в зерне - 10%, а в комбикорме должно быть 12 %. При расчете использовать формулу:

$$X = \frac{(a-b) \cdot 100}{(b-B)},$$

где x - количество единиц массы фуражного зерна, добавляемого

в расчете на 100 единиц массы БВД; a- количество протеина в БВД, %; b - количество протеина в комбикорме, %; B - количество протеина в фуражном зерне, %.

Освоить технику составления кормовых смесей с заданной протеиновой питательностью (решение задач с помощью квадрата Пирсона).

Тема 9. Жмыхи и шроты.

Цель занятия. Ознакомиться с питательностью, а также способами подготовки к скармливанию жмыхов и шротов.

Задание 1. Выпишите содержание питательных веществ в 1 кг разных видов жмыхов и шротов.

| Показатели | Жмых подсоли. | Шрот подсоли. | Жмых соевый | Шрот Соевый |
|-------------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| ЭКЕ | | | | |
| ОЭ _{крс} , МДЖ | | | | |
| ОЭ _с , МДЖ | | | | |
| Сухое вещество, г | | | | |
| Сырой протеин, г | | | | |
| Перев.протеин, г | | | | |
| Сырой жир. Г | | | | |
| Сырая клетчатка, г | | | | |
| Крахмал, г | | | | |
| Сахар, г | | | | |
| Лизин, г | | | | |
| Метионкн+цистин.г | | | | |
| Кальций. г | | | | |
| Фосфор, г | | | | |
| Магний, г | | | | |
| Медь, мг | | | | |
| Цинк, мг | | | | |
| Марганец, мг | | | | |
| Кобальт, мг | | | | |
| Йод, мг | | | | |
| Каротин, мг | | | | |
| Витамин Е, мг | | | | |
| В ₁ мг | | | | |
| В ₂ мг | | | | |
| В ₃ , мг | | | | |
| В ₄ , мг | | | | |
| В ₅ , мг | | | | |

Заключение. Указать отличительные особенности питательности жмыхов и шротов в сравнении с зерновыми, мучнистыми кормами.

Задание 2. Изучить питательную ценность, нормы и приемы скармливания отходов технических производств.

| Показатели | Дробина пивная, свежая | Барда кар- тофельная | Дрожжи гидролизные | Патока кормовая (меясса) |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| ЭКЕ | | | | |
| ОЭ _{крс} , МДЖ | | | | |
| ОЭ _с , МДЖ | | | | |
| Сухое вещество, г | | | | |
| Сырой протеин, г | | | | |
| Перев. протеин, г | | | | |
| Сырой жир, г | | | | |
| Сырая клетчатка, г | | | | |
| Крахмал, г | | | | |
| Сахар, г | | | | |
| Кальций, г | | | | |
| Фосфор, г | | | | |

Заключение.

Тема 9. Корма животного происхождения.

Цель занятия. Ознакомиться с зоотехнической характеристикой кормов животного происхождения и требованиями стандарта к качеству.

Задание 1. Перечислить и дать характеристику питательной ценности кормов животного происхождения.

1. Молоко и побочные продукты его переработки.
2. Отходы мясокомбинатов.
3. Отходы рыбокомбинатов.

Задание 2. Сравнить питательность 1 кг кормов животного происхождения с белковыми растительными кормами по содержанию протеина, незаменимых аминокислот и витаминов комплекса В.

| корма | Содержится в 1 кг | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------|--------------|----------------|------------------|-------------|----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| | Прот, г | Лизин , г | Метео ин, г | Триптоф ан, г | Цистин г | Витаминов | | | |
| | | | | | | В ₂ мг | В ₃ мг | В ₅ , мг | В ₁₂ , мкг |
| Рыбная мука | | | | | | | | | |
| Мясокостная мука | | | | | | | | | |
| Обрат сухой | | | | | | | | | |
| Сыворотка свежая | | | | | | | | | |
| Молоко цельное (3,5%жира) | | | | | | | | | |
| Шрот соевый | | | | | | | | | |
| Горох | | | | | | | | | |

Заключение.

Изучить питательность кормов животного происхождения.

Указать приемы подготовки и нормы скармливания кормов животного происхождения животным разных видов.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Кормление животных: учеб. для вузов по направлениям подгот. "Зоотехния" (бакалавриат) и "Ветеринария" (специалитет): в 2 т.: допущено УМО / И. Ф. Драганов [и др.]; под ред. И. Ф. Драганова, Н. Г. Макарецва, В. В. Калашникова. Т. 1.- М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011.- 340 с.
2. Кормление животных: учеб. для вузов по направлениям подгот. "Зоотехния" (бакалавриат) и "Ветеринария" (специалитет): в 2 т.: допущено УМО / И. Ф. Драганов [и др.]; под ред. И. Ф. Драганова, Н. Г. Макарецва, В. В. Калашникова. Т. 2.- М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011.- 564 с.
3. Макарецв Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. для вузов по спец. "Зоотехния": допущено М-вом сел. хоз-ва / Н. Г. Макарецв.- Калуга: Изд-во Н. Ф. Бочкаревой, 2007.- 607 с.
4. Хазиахметов Ф. С. Рациональное кормление животных: учеб. пособие для вузов по спец. 110401 - "Зоотехния" / Ф. С. Хазиахметов. - СПб.: Лань, 2011. - 361 с.: табл.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие/ А. П. Калашников [и др.]; под ред. А. П. Калашникова [и др.].- М., 2003.- 455 с.
6. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для вузов / Л. В. Топорова [и др.].- М.: КолосС, 2007.- 296 с.
7. Фаритов Т. А.Корма и кормовые добавки для животных : учеб. пособие для вузов / Т. А. Фаритов. - СПб.: Лань, 2010. - 299 с.
8. Хазиахметов, Ф. С. Рациональное кормление животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Ф. С. Хазиахметов. – М.: Лань, 2011.- 361 с.: ил., табл.- Электрон. текстовые дан. // Лань: электронно-библиотечная система.- Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=695
9. Хазиахметов Ф.С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для вузов / Ф. С. Хазиахметов, Б. Г. Шарифьянов, Р. А. Галлямов; под ред. Ф. С. Хазиахметова.- СПб.: Лань, 2005. - 271 с.
- 10.Хохрин С.Н. Корма и кормление животных: учеб. пособие для вузов / С. Н. Хохрин.- СПб.: Лань, 2002.- 511 с.
- 11.Макарецв Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. для вузов / Н. Г. Макарецв.- Калуга: ГУП Облиздат, 1999.- 645 с.

12. Хохрин С.Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей: справ. пособие/ С. Н. Хохрин.- СПб.: ПрофиКС, 2003.- 452 с.
13. Хохрин С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. для вузов / С. Н. Хохрин.- М.: КолосС, 2007.- 688 с.
14. Приложение к методическим указаниям по выполнению лабораторно-практических занятий, курсовых и самостоятельных работ по курсу "Кормление сельскохозяйственных животных": (для очн. и заочн. обучения зоовет. фак.)/ Иркут. гос. с.-х. акад.- Иркутск: ИрГСХА, 2007.- 58 с.
15. Лисунова Л. И. Кормление сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / Л. И. Лисунова. – М.: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2011.- 401 с.- Электрон. текстовые дан. // Лань: электронно-библиотечная система.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4566