

Министерство образования и науки РБ
ГБПОУ «Бурятский аграрный колледж им. М.Н. Ербанова»

И.Д. Баганова

Рабочая тетрадь
для лабораторных работ по профессиональному модулю 01.
«Осуществление зоогигиенических, профилактических и ветеринарно-санитарных
мероприятий» Раздел 1. Зоотехнический анализ кормов
для специальности 36.02.01. «Ветеринария»

Улан-Удэ
2016

Утверждено к печати научно-методическим советом ГБПОУ «Бурятский аграрный колледж им. М.Н. Ербанова»

Рецензенты:

М.Р. Башкуева- к.б.н. доцент кафедры разведения и кормления с-х животных технологического факультета ФГБОУ ВПО «БГСХА» им. В.Р. Филиппова»

Л.В. Ариуткина- преподаватель ветеринарных дисциплин высшей категории ГБПОУ «Бурятский аграрный колледж им. М.Н. Ербанова»

Баганова И.Д.

Рабочая тетрадь для лабораторных работ по профессиональному модулю 01. «Осуществление зоогигиенических, профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий» Раздел 1. Зоотехнический анализ кормов. Для специальности 36.02.01. «Ветеринария».

Введение

Методическое пособие (рабочая тетрадь) для лабораторных работ и практических занятий по профессиональному модулю: « Осуществление зоогигиенических, профилактических и ветеринарно- санитарных мероприятий» Раздел 1- зоотехнический анализ кормов. Рабочая тетрадь составлена в соответствии с примерной программой профессионального модуля, разработанного на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего образования 111801 «Ветеринария» 2011 года.

В рабочую тетрадь входят 9 лабораторных работ.

По каждой теме дается содержание и методика выполнения заданий, что позволяет студентам выполнять работу самостоятельно в условиях учебной или агрохимической лаборатории. Данная рабочая тетрадь может быть использована при проведении лабораторных работ и практических занятий по вышеназванному разделу .Имеет цель оказание методической помощи при проведении зоотехнического анализа кормов, также упорядочивания записей и выводов при получении результатов.

Работа в рабочих тетрадях позволяет эффективно использовать время на лабораторных и практических занятиях.

Техника безопасности при работе в лаборатории по анализу кормов.

1. Общие требования

Помещение лаборатории относится к категории невзрывоопасных. Однако, в связи с применением вредных и горючих веществ должны соблюдаться в лаборатории определенные требования.

Все работы, связанные с выделением вредных и горючих паров и газов, должны проводиться в вытяжном шкафу. Створки (дверцы) вытяжного шкафа во время работы следует держать максимально закрытыми. Открывать их разрешается только во время обслуживания приборов и установок.

Необходимо аккуратно обращаться со стеклянной посудой. Небрежное отношение к ней может служить причиной тяжелых травм. Запрещается, а затем уже включить пользоваться посудой с отбитыми краями и трещинами, проводить нагревание в химической посуде из нетермостойкого стекла.

Запрещается заливать в раковину концентрированные кислоты, щелочи, летучие соединения, сильнопахнущие продукты.

Все сосуды с жидкостями или другими веществами должны иметь соответствующие надписи.

При всех работах по перегонке легковоспламеняющихся жидкостей следует вначале пустить воду в холодильник, а затем уже включить нагревательный прибор с закрытым нагреванием.

При работе в лаборатории необходимо соблюдать чистоту и аккуратность. Работать в чистом халате. Необходимо быть внимательным и собранным. Работы выполнять в той последовательности, какая указана в методиках. Результаты записывать в тетрадь. Необходимо соблюдать тишину. После окончания работы необходимо привести рабочее место в порядок.

2. Предупреждение отравления

Перед работой с реактивами необходимо ознакомиться с их свойствами, с действием их на организм. После работы необходимо тщательно мыть руки.

Запрещается держать в лаборатории пищу или принимать ее на рабочем месте.

Определять запах газа надо очень осторожно.

Запрещается пробовать реактивы на вкус.

При проведении работ надо стремиться использовать по возможности малые количества химических реактивов.

3. Предупреждение ожогов.

Ожоги могут быть термическими и химическими. Первые получают от неумелого обращения с нагревательными приборами или при неосторожном прикосновении к сильнонагретым предметам. При таких ожогах делают примочки из свежеприготовленного 5% раствора перманганата калия или лучше из 96 % этилового спирта.

Концентрированные растворы кислот и щелочей могут вызвать тяжелые, плохо заживающие химические ожоги.

В случае, если кислота прольется на пол, ее тут же следует засыпать песком, собрать его и вынести из помещения, а облитое место обработать раствором соды.

При попадании концентрированных кислот на руки, лицо или одежду их смазывают вначале большим количеством воды под краном в течение 10-15 минут, а затем 3% раствором питьевой соды.

Необходимо очень осторожно обращаться с твердыми щелочами и их концентрированными растворами. Кусочки или гранулы щелочи нельзя брать руками, а только пинцетом. При растворении едкого калия или едкого натра в воде происходит сильное разогревание, поэтому растворение следует вести не в стеклянной посуде, а в фарфоровой. Приготовленному концентрированному раствору дают отстояться и остыть.

При попадании растворов щелочей на кожу, пораженное место обмывают 2% раствором борной или уксусной кислоты, а затем водой.

Особенную опасность представляет попадание щелочи или кислоты в глаз. В этом случае необходимо промыть его водой из промывалки, а затем немедленно обратиться к врачу.

4.Обращение со стеклом.

При неосторожном обращении с химической стеклянной посудой, при работе со стеклянными трубками и при сборке приборов можно порезать руку. В этом случае необходимо осмотреть рану (вынуть осколки стекла), промыть ее водой, смазать 5% спиртовым раствором йода и забинтовать.

Лабораторная работа 1

Тема: Подготовка кормов к анализу.

Наименование работы: Подготовка кормов к анализу.

Цель: Освоить способы отбора средних проб различных видов кормов и подготовить образцы для анализа.

Уметь: отбирать среднюю пробу различных видов кормов. Подготавливать образцы корма к анализу.

Знать: схему зоотехнического анализа кормов; химический состав основных групп кормов; виды кормов; понятия: средняя проба, главная проба; последовательность подготовки кормов к анализу.

Материалы и оборудование: корма, пробоотборники, измельчители, гомогенизаторы, мельницы, ступы, сушилка образцов кормов (СК-1).

Место и время проведения: Агрохимлаборатория.

Контрольные вопросы для допуска к работе. 1.Какие виды кормов вы знаете? 2.Какие основные вещества определяют в кормах? 3.Что понимают под средней пробой корма? 4.Когда проводят отбор средней пробы корма?

Содержание и методика выполнения.

Задание 1.

- 1.1 Повторите химический состав основных групп кормов (Л.-1 стр.49-50)
- 1.2 Внимательно разберите схему зоотехнического анализа кормов (Л.-1 стр 6-7)
- 1.3 Уясните понятия: средняя проба, главная проба.
- 1.4 Ответьте на вопросы для допуска к работе.
- 1.5 Изучите методику отбора средней пробы корма (Л.-1 с 21-25). Заполните таблицу1. В графе «примечание» отметьте особенности, которые нужно учитывать при отборе средней пробы некоторых видов кормов. Для выполнения задания2 Вам необходимо повторить основные питательные вещества корма. встретиться с работниками агрохимлаборатории.
- 1.6 Заполните таблицу2. Графа 8 заполняется только для силоса и сенажа; графы 9,10,11, если в хозяйстве определены еще другие показатели, кроме указанных в таблице.
- 1.7 Перед посещением агрохимлаборатории по разделу«Зоотехнический анализ» заполните графу 2 таблицы3.

Уясните, что квалифицированно подготовить образцы к анализу обычно можно только в лабораторных условиях, где они подвергаются очистке, измельчению, сушке, размолу.

Обратите внимание при посещении лаборатории, какие оборудования применяют при подготовке кормов к анализу: мельницы для размола, сита (с каким диаметром отверстий), измельчитель проб растений ИПР-2, сушилка образцов кормов СК-1, гомогенизатор лабораторный, ступы для растирания и перемешивания зеленой массы растений и корнеклубнеплодов.

Задание 1. Заполните таблицу 1.

1 Особенности отбора средней пробы разных видов кормов.

№ п/п	Вид корма	Стандарты	Особенности отбора средней пробы	Масса средней пробы	Примечание
1					
2					
3					
4					
5					

Задание 2. Ознакомьтесь с химическим составом кормов, производимых в хозяйствах (по данным лаборатории). Результаты оформите в виде таблицы 2.

2 Химический состав кормов.

№ п/п	Вид корма	Содержание питательных веществ					
		влага, %	сырой протеин, %	сырая клетчатка, %	Са, %	Каротин, мг/кг	Кислотность (рН)

Задание 3. Посетите ближайшую агрохимлабораторию, выясните какие виды анализов там проводят, какое имеется оборудование для отбора средней пробы корма, как подготавливают пробу к анализу, продолжительность хранения образцов. Заполните таблицу 3.

3 Виды анализов кормов и оборудование, необходимое для подготовки кормов к анализу

№	Наименование анализов корма	Наименование приборов и
---	-----------------------------	-------------------------

п/п			оборудования, необходимых для подготовки кормов к анализу	
	согласно литературным данным	анализы, проводимые в лаборатории	по данным литературных источников	имеющихся в лаборатории

Лабораторная работа 2.

Тема: Определение в корме влаги и сухого вещества.

Наименование работы: Определение первоначальной, гигроскопической и общей влаги в корме.

Цель: Освоить методы определения первоначальной, гигроскопической, общей влаги и сухого вещества в кормах.

Уметь: определять первоначальную, гигроскопическую и общую влагу в корме. Пользоваться влагомерами для быстрого определения влаги в корме. Рассчитывать содержание влаги и сухого вещества в корме.

Знать: требования стандартов к содержанию влаги в основных видах кормов; понятия: первоначальная, гигроскопическая и общая влага, сухое вещество, воздушно-сухое вещество.

Материалы и оборудование: образцы корма, фарфоровые или пластмассовые ложечки для взятия навесок корма, весы технические и аналитические с разновесами, сушильные шкафы, бюксы, эксикаторы, противни, влагомеры, справочные таблицы, стандарты.

Место и сроки проведения: Агрохимлаборатория

Контрольные вопросы при допуске к работе. 1. С какой целью определяют влагу в кормах? 2. Перечислите виды влаги, определяемые в корме. 3. Какая влага называется первоначальной? 4. Какая влага называется гигроскопической? 5. Назовите корма, содержащие большой процент влаги.

Содержание и методы выполнения.

Содержание воды в кормах подвержено большим колебаниям. Зная влажность корма, можно внести поправку в его оценку, наметить меры к улучшению его хранения, определить очередность использования и содержание в корме питательных веществ.

В корме различают первоначальную и гигроскопическую влагу. Первоначальную влагу определяют сразу же после поступления корма в лабораторию, так как пролежавший несколько времени в лаборатории образец теряет влагу и нельзя будет иметь представление об истинной влажности корма в хозяйстве. Существует много методов определения влаги в кормах.

2.1 Выполните задание 1.

2.2 Ознакомьтесь по Л-1, с.25-29 с методиками определения ПВ, ГВ и ОВ и заполните таблицу 4.

Недостающую информацию по определению влаги влагомерами и ускоренным методом изучите по настоящему руководству.

Ускоренные методы определения влаги.

Определение общей влажности корма методом ускоренной сушки.

Метод основан на определении потери массы образца корма натуральной влажности весовым способом после его высушивания при повышенной температуре 110-130С.

Подготовка к анализу. Образцы кормов измельчают на измельчителе проб растений типа ИПР-2 или другим способом. Номерируют и взвешивают на технических весах с точностью до 0,1 г фарфоровые чашки, металлические кюветы.

Проведение анализа. В чашки (или кюветы) помещают навески анализируемого корма массой 20-30 г и ставят в сушильный шкаф (в случае анализа грубых концентрированных кормов, травяной муки, мясо-костной и рыбной муки), предварительно нагретый до 130 С. При этой же температуре высушивание проводят в течение 40 минут.

Далее чашки или кюветы с сухим кормом вынимают из сушильного шкафа, охлаждают на лабораторном столе и взвешивают. Зеленую массу травянистых кормов, силос, сенаж высушивают при 110-115С в течение 3 часа. Масса навески корма для высушивания в этом случае равна 50-100 г. За время высушивания образец корма дважды перемешивают стеклянной палочкой.

Затем кювету или чашку с кормом вынимают из сушильного шкафа, охлаждают на лабораторном столе и взвешивают на технических весах.

Расчет результатов анализа производят по формуле:

$$ОВ = \frac{A1-A2}{A1-A3} * 100\%$$

2.3 Выполните задание 2.

2.4 Ответьте на вопросы при допуске к работе.

2.5 Ответы на вопросы.

Задание 1. Ознакомьтесь с методиками определения влаги и сухого вещества в корме.

Заполните таблицу 4.

№ п/п	Вид влаги	Оборудование	Навеска корма	Температура высуши	Время сушки	Формула для расчета
-------	-----------	--------------	---------------	--------------------	-------------	---------------------

				вания		
I	Первоначальная (ПВ)	1 _____ 2 _____				
II	Гигроскопическая (ГВ)	3 _____ 1 _____ 2 _____				
III	Общая (ОВ) А. по формуле Б. экспресс-методом В. Ускоренным методом	3 _____ 4 _____ 5 _____				

Задание 2. По заданию преподавателя определите в образце корма гигроскопическую или общую влагу ускоренным методом сушки:
Результаты оформите следующим образом:

1. Масса бюкса _____
2. Масса бюкса с кормом до высушивания

3. Навеска корма для высушивания _____
4. Масса бюкса с кормом после высушивания
(I) _____
(II) _____
(III) _____
5. Масса испарившейся воды _____
6. Содержание влаги в корме _____

Задание 3. Пользуясь стандартами (см. приложение), заполните таблицу 5.

5 Нормы содержания влаги в различных видах кормов.

Влага	Корм	Сено	Травяная мука		Комбикорм	Зерно	Силос	Сенаж	Мясокостная мука	Рыбная мука
			россыпь	гранулы						

Лабораторная работа 3.

Тема: Определение сырой золы в кормах.

Наименование работы: Определение сырой золы в корме методом сухого озоления.

Цель: Освоить методы определения сырой золы в кормах и способы подготовки сырой золы к анализам.

Уметь: определять золу в корме методом сухого озоления; рассчитывать органическое вещество корма; содержание сырой золы в корме при натуральной влажности.

Знать: макро- и микроэлементы, их роль в организме животного; понятия: сырая зола; сущность методов озоления.

Материалы и оборудование: образцы корма, аналитические весы с разновесами, фарфоровые тигли, тигельные щипцы, эксикатор, муфельная печь, Л-3.

Место и сроки проведения: лаборатория.

Контрольные вопросы при допуске к работе. 1. Перечислите элементы, относящиеся к макроэлементам. 2. Какие элементы считаются микроэлементами? Назовите их. 3. Какие заболевания развиваются у животных при недостатке в организме кальция? 4. Какой микроэлемент влияет на секрецию соляной кислоты в желудке? 5. Что происходит в организме животного при недостатке в нем железа? 6. По каким признакам можно судить о недостатке минеральных веществ в рационах животного? 7. Какие условия влияют на минеральный состав корма?

Содержание и методика выполнения.

2.1 Изучите материал по Л-1 с. 29-33 обратите внимание, что в состав собственно золы входят макро- и микроэлементы. К макроэлементам относятся: кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера, железо.

К наиболее важным для животных микроэлементам относятся медь, кобальт, йод, марганец, цинк.

Содержание минеральных веществ в корме очень важно, так как при участии минеральных веществ связывается и разносится по телу кислород воздуха, выводится углекислый газ, поддерживается осмотическое давление в клетках тела, необходимое для всасывания питательных веществ, создается слабощелочная реакция крови и тканевых соков, регулируется щелочнокислотное равновесие, обеспечивающее нормальное течение жизненных процессов.

Минеральные вещества входят в состав ферментов, гормонов, витаминов. Недостаток минеральных веществ в кормовых рационах приводит к снижению продуктивности животных, нарушению воспроизводительных функций, появлению различных заболеваний.

Промышленность выпускает брикеты-лизунцы с микроэлементами, в состав которых входит 3мг иодида калия, 20мг хлорида кобальта, 75мг сульфата марганца, 250мг сульфата меди, 450мг сульфата железа.

2.2 Согласно ГСР выполните задание 1.

2.3 Дополните ответы:

1. В состав живых организмов входит около _____ химических элементов.
2. К микроэлементам относятся _____
3. К макроэлементам относятся _____
4. В сырой золе, кроме собственно золы, содержится механические примеси _____ и соли _____ кислоты.
5. В состав собственно золы входят _____
6. Процентное содержание органического вещества в корме находят путем вычитания из _____ и процентного содержания _____ влаги корма.

2.4 Подготовьте ответы на вопросы для допуска к работе.

2.5 Ознакомьтесь по Л-1 стр. 29-31 с методикой определения сырой золы методом сухого озоления. Обратите внимание на то, что озоление следует вести вначале при возможно низкой температуре, это способствует более полному сгоранию органического вещества; в противном случае легкоплавкие соли обволакивают неозоленное вещество и препятствуют полному сгоранию. Озоление следует заканчивать при температуре не свыше 450С, чтобы не происходило улетучивание фосфора, серы и хлористых соединений щелочных металлов.

2.6 Получите необходимое лабораторное оборудование, образец корма и выполните задание 2.

2.7 Письменно ответьте на вопросы к зачету.

1. Назовите два метода получения сырой золы.
2. Почему остаток корма после сжигания называют сырой золой.
3. Приведите примеры макро- и микроэлементов, которые имеют важное значение для животных.

Задание 1. Заполните таблицу 6.

Лабораторное оборудование	Навеска корма	Условия озоления	Формула расчета сырой золы в воздушно-сухом веществе	Формула расчета сырой золы в корме при натуральной влажности	Примечание
		1 2 3			

Задание 2. Определите сырую золу в предложенном Вам образце корма. Результаты запишите по форме:

1. Масса тигля
-

2. Масса тигля с кормом до озоления _____
3. Навеска корма до озоления _____
4. Масса тигля с кормом после озоления _____
5. Масса сырой золы _____
6. Содержание сырой золы в воздушно-сухом корме _____
7. Содержание сырой золы в натуральном корме _____

Лабораторная работа 4.

Тема: Определение кальция, фосфора и магния.

Наименование работы: Определение кальция оксалатным и трилонометрическим методами. Определение фосфора колориметрическим методом

Цели: Освоить методы определения кальция, магния и фосфора в кормах.

Уметь: определять составную часть в анализируемом корме одним из методов.

Знать: физиологическую роль кальция и фосфора в жизни животных

Материалы и оборудования: раствор золы, химические реактивы, лабораторная посуда согласно методикам, ФЭК.

Место и сроки проведения: агрохим- или ветбаклаборатория.

Вопросы для допуска к работе. 1. В виде каких соединений поступают в организм кальций и фосфор? 2. Какие факторы влияют на всасывание и отложение этих элементов. 3. Где в организме животного и птицы больше всего сосредоточено соединений кальция и фосфора? 4. Какие заболевания развиваются при недостатке этих элементов?

Содержание и методика выполнения.

- 4.1. Повторите материал
- 4.2. Ответьте на вопросы для допуска к работе.
- 4.3. Ознакомьтесь с методикой определения кальция оксалатным методом (Л1. Стр.31-34) трилонометрическим методом. Оформите таблицу1. Обратите внимание на то, что оксалатный метод основан на способности кальция выпадать в осадок из кислых растворов под действием щавелевого-кислого аммония. Образующийся оксалат кальция, выпадающий в осадок, растворяют горячим 5% раствором серной кислоты.

При этом выделяется свободная щавельная кислота и сернокислый кальций. Титруют количество щавельной кислоты перманганатом калия и делают расчеты.

Однако, наиболее приемлемым для массовых анализов крови на содержание в них кальция является комплексонометрический метод, отличающийся высокой производительностью и точностью.

Задание 1. Определите содержание кальция, магния в растворе золы трилонометрическим методом. Результаты запишите в таблицу.

Трилонометрическое определение кальция

Оборудование	Реактивы	Кол-во реактивов для одного анализа (мл)	Формула для расчета

Определение кальция и магния трилонометрическим методом.

Суть метода заключается в способности трилона Б в щелочной среде (рН13) образовывать устойчивый комплекс с катионом кальция, а при рН 12- с кальцием и магнием. На этом основании применяют титрометрический способ анализа.

Комплексные соединения кальция и магния с трилоном Б бесцветные, поэтому эквивалентную точку титрования определяют по изменению окраски индикаторов, в качестве которых используют мурексид и хромоген черный. Мурексид при наличии кальция окрашивает раствор в красный цвет, а при взаимодействии его с трилоном- в фиолетовый. Хромоген черный окрашивает растворы, содержащие кальций и магний, в вишнево- красный цвет, а при связывании с трилоном Б –в сине- голубой.

Определение кальция. В колбу на 250 мл наливают 10мл раствора золы и добавляют 50 мл дистиллированной воды. После этого приливают по 1мл 10 % -ного раствора лимоннокислого натрия и 20 % -ного раствора едкого натра. На кончике ножа добавляют индикатор – мурексид. Для приготовления холостой пробы применяют те же реактивы, но вместо зольного раствора используют дистиллированную воду. Анализ проводят в двух повторностях.

Процентное содержание кальция (x) рассчитывают по формуле

$$x = \frac{(V-V_1)k \cdot 0.02v_2}{mV_3} 100,$$

Определение суммы магния и кальция. Определение проводят в двух повторностях. В колбу на 250 мл помещают 10мл раствора золы, добавляют 50 мл дистиллированной воды, 10 мл хлорно- аммиачного буфера, 1мл 1%-ного раствора солянокислого гидроксиламина и на кончике ножа хромоген черный. Окраска растворов должна быть вишнево-красной. Титрование проводят трилоном Б до появления сине-голубой окраски.

По разности между объемом трилона Б, затраченного на реакцию с кальцием и магнием, и его расходом на титрование кальция устанавливают количество трилона Б, связанного с магнием.

Задание 2. Вычисление содержания магния

Процентное содержание магния (X) рассчитывают по формуле

$$x = \frac{(V - V_1)k * 0.012V_2}{mV_3} 100,$$

Задание 3. Ознакомиться с правилами работы на ФЭКе. Определение содержания фосфора в растворе золы. Результаты записать в таблицу.

Показатель	Повторность	
	I	II
Навеска корма перед озолением, г		
Общий раствор золы, мл		
Взято раствора золы для анализа, мл		
Показания ФЭКа		
Содержание фосфора в испытуемом растворе по графику, мг		
Содержание фосфора, %		

Определение фосфора. Метод основан на способности фосфаритов в азотнокислой среде образовывать с ванадиевокислым и молибденовокислым аммонием желтое водорастворимое соединение (фосфорно-ванадомолибдатный комплекс).

Для приготовления стандартного раствора фосфора навеску однозамещенного калия массой 4,393 г переносят в мерную колбу на 1 л, растворяют и доводят до метки дистиллированной водой. В 1 мл полученного раствора содержится 1 мг фосфора.

Для приготовления рабочего раствора фосфора в мерную колбу на 100 мл вносят 10 мл стандартного раствора фосфора и доводят дистиллированной водой до метки. В 1 мл такого раствора содержится 0,1 мг фосфора.

Чтобы провести анализ, необходимо построить калибровочную кривую (график). Для этого берут 7 колб на 100 мл, в которые заливают реактивы в нижеприведенной последовательности.

Растворы, необходимые для определения фосфора в кормах.

Реактив	Номер колбы						
	1	2	3	4	5	6	7
Рабочий раствор фосфора, мл	0	1	2	4	6	8	10
Дистиллированная вода, мл	10	9	8	7	6	4	3
Разбавленная азотная кислота, мл	5	5	5	5	5	5	5
Реагирующая смесь, мл	15	15	15	15	15	15	15
Содержание фосфора в 100 мл, мг	-	0,1	0,2	0,4	0,4	0,8	1,0

После внесения в колбы рабочего раствора, воды и азотной кислоты раствор доводят до кипения (для удаления паров азота), ополаскивают внутренние стенки колбы водой, вносят реагирующую смесь и доводят объем до метки водой.

Растворы колориметрируют на ФЭКе с синим светофильтром при длине волны 450нм. В кювету для сравнения наливают нулевой раствор (из первой колбы).

При построении графика на оси ординат откладывают показания ФЭКа, а на оси абсцисс- содержание фосфора (мг) в 100мл эталонных растворов.

После этого в колбу на 100мл вносят 3-5 мл раствора золы (лучше после мокрого озоления)

Добавляют 5 мл разбавленной азотной кислоты и доводят смесь до кипения. Затем внутренние стенки колбы обмывают водой и добавляют 15мл реагирующей смеси, охлаждают и доводят дистиллированной водой до метки. Через 30-40 минут растворы колориметрируют. По графику определяют количество фосфора в анализируемой пробе.

Процентное содержание фосфора (X) вычисляют по формуле:

$$x = \frac{aV \cdot 100}{mV_1 \cdot 1000}$$

Где а- масса фосфора, определенная по графику, мг;

Лабораторная работа 5

Тема: Определение сырого протеина в кормах.

Наименование работы: Определение общего азота и сырого протеина в кормах методом Кьельдаля.

Цель: Освоить определение общего азота по методу Кьелдаля и методику определения сырого протеина в кормах.

Уметь: пользоваться методикой определения общего азота и сырого протеина; проводить отгонку аммиака и его количественное определение; на основании данных химического анализа делать расчеты и выводы о питательности корма.

Знать: строение белков, их биологическую ценность; роль незаменимых аминокислот; понятие: сырой протеин, сущность метода Кьельдаля.

Материалы и оборудование: образцы воздушно-сухого корма, колбы Кьельдаля, штатив для сжигания корма, аппарат для отгонки аммиака, аналитические весы, реактивы согласно методике.

Место и сроки проведения: лаборатория .

Контрольные вопросы для допуска к работе. 1. Присутствие, какого элемента отличает белковую молекулу от молекул углеводов и жиров? 2. Что является основной структурной единицей белка? 3. Ядовитое вещество, образующееся при распаде белка. 4. Какую роль играют белки в жизни животных и птицы?

1 _____
 3 _____
 5 _____

2 _____
 4 _____
 6 _____

Чем определяется биологическая ценность белков?

Содержание и методика выполнения:

5.1. Белки и их структура

1. основные элементы, входящие в состав белков.
2. основная структурная единица белков.
3. дайте определение двум группам аминокислот.
4. перечислите незаменимые аминокислоты.
5. классификация белков по строению. Приведите примеры.
6. Конечные продукты распада белков.
7. заболевание животных при белковом голодании.

5.2. Уясните понятие «сырой протеин».

5.3. Ответьте на вопросы для допуска к работе.

5.4. Внимательно ознакомьтесь с методикой определения общего азота и сырого протеина методом Кьельдаля.

5.5. Уясните основные этапы анализа и выполните задание 1. В графе 2 таблицы 8 перечислите оборудование и реактивы, необходимые для проведения соответствующих этапов анализа. В графе 3 таблице 8 дайте пояснения к обозначениям.

5.6. Ознакомьтесь с оборудованием для сжигания, отгонки и титрования. Выполните задание 2.

Контрольные вопросы:

1. На определение количества какого элемента основан анализ корма на содержание в нем протеина? 2. Почему для определения сырого протеина нельзя использовать метод сухого озоления? 3. Какое значение имеет протеиновое питание для сельскохозяйственных животных.

Задание 1. Оформление таблицы 8.

Определение сырого протеина.

Основные этапы анализа	Оборудование и реактивы	Формула расчета сырого протеина
I. Взятие навески и ее		$(a_1 - a_2) * 0,0014 * 6,25$

мокрое озоление		Где: х- а1- а2- в- 0,0014 6,25 100 Примечание. Если для отгонки берется часть объема раствора золы, то пользуются формулой: $x = \frac{(a1-a2)*0,0014*6,25*V1}{в*V2} * 100$
II.Отгонка аммиака		
III.Титрование и вычисление результатов		

Задание2. Проведите отгонку аммиака и титрование. Результаты запишите в таблицу9.

Заключение о протеиновой питательности корма

9. Данные анализа при определении сырого протеина.

Навеска корма, г	Кол-во ОН, H2SO4в приемнике(а1), мл	Кол-во 0,1н NaOH, пошедший на титрование (а2), мл	Общий объем золы, мл	Объем золы, взятой для отгонки, мл	Содержание сырого протеина в корме при натуральной влажности,%	Содержание сырого протеина в воздушно-сухом корме,%	Вид корма

Лабораторная работа 6

Тема: Определение сырого жира в кормах

Наименование работы: Определение содержания сырого жира в корме.

Цели :Освоить определение сырого жира по методу обезжиренного остатка.

Уметь: определять сырой жир одним из методов.

Знать: роль жира в организме животного; понятия: нейтральный жир, сырой жир: структурные единицы нейтрального жира: методы определения сырого жира.

Материалы и оборудование: образцы корма, аналитические весы с разновесами, растворители жира(бензин, петролейный эфир, ацетон), аппарат Сокслета, сушильный шкаф, бюксы, колбы.

Место и сроки проведения: агрохимическая лаборатория.

Контрольные вопросы для допуска к работе.

1. Какую роль играет жир в организме сельскохозяйственных животных и птицы?
2. Какие Вам известны методы определения сырого жира?
3. На чем основаны методы определения сырого жира?

4. Назовите корма, богатые жиром.
5. Почему корма богатые жиром, не подлежат длительному хранению
6. Какие заболевания развиваются при нарушении жирового обмена

Содержание и методика выполнения.

Задание 1. Определение содержания сырого жира методом -----
 -----Определение содержания сырого жира методом

Оборудование и реактивы	Основные этапы анализа	Формула для расчета	Навеска корма, г	Результаты анализа	Содержание сырого жира, %

Задание 2. Сравните содержание жира следующих групп кормов:

- Трава луговая и пастбищ от _____ до _____
 Сенаж от _____ до _____
 Зерна злаков от _____ до _____
 Зерна бобовых от _____ до _____
 Мясо-костная мука от _____ до _____

6.1. Ознакомьтесь с методами определения сырого жира в корме. (Л-1 стр.39-40)

6.2. Сравните метод определения сырого жира экстрагированием с методом настаивания. Постарайтесь уяснить преимущества и недостатки того или другого.

6.3. Ответьте на вопросы для допуска к работе.

6.4. В агрохим- или ветбаклаборатории выясните, каким методом определяют жир в кормах и укажите это в работе.

6.5. Познакомившись с методикой, кратко перечислите основные этапы анализа (графа 2).

6.6. В графе 5 запишите все результаты взвешиваний, не забывая дать пояснения, например, масса пустого пакетика _____ г, с бюксом _____ г, и т.д.

6.7. Определите содержание сырого жира в корме по следующим данным:

- масса бюкса с пакетом _____
 422034 г.
 масса с пакетом и кормом до экстрагирования _____ - 43,6502 г.
 масса бюкса с пакетом и кормом после экстрагирования корма _____ - 43,5988 г.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7

Тема: Определение сырой клетчатки.

Наименование. Определение сырой клетчатки в корме ускоренным методом.

Цели: Освоить метод определения сырой клетчатки в растительных кормах и способ расчета безазотистых экстрактивных веществ.

Уметь: определять сырую клетчатку в корме ускоренным методом.

Знать: строение углеводов, их классификацию, биологическое значение. Понятие сырая клетчатка; допустимые нормы содержания сырой клетчатки в рационах разных видов животных и птицы.

Материалы и оборудование: образцы корма, стаканы на 400 – 600 мл, водоструйный насос, воронка с капроновым фильтром, фильтровальная бумага, электроплитка или газовая горелка, бюксы, пробирки для взятия навески, стеклянные палочки и цилиндры, промывалки, весы аналитические, химреактивы.

Место и сроки проведения: Агрохимическая лаборатория.

Контрольные вопросы для допуска к работе:

1. На какие группы классифицируются углеводы? Приведите примеры представителей этих групп.
2. Какое значение имеют углеводы для животных и птиц?
3. Каково влияние клетчатки на питательность корма?

Содержание и методика выполнения.

Задание 1. Определение содержания сырой клетчатки в корме. Результаты записать в таблицу

Определение сырой клетчатки

Основные этапы определения	Реактивы и оборудование	Условия проведения определения	Навеска корма, г	Масса бюкса с фильтром, г	Масса сырой клетчатки, г	Содержание клетчатки в воздушно-сухом веществе	Содержание клетчатки в корме при натуральной влажности
I							
II							
III							
IV							
V							

Выводы о питательности корма

7.1. Повторите по Л – 1, с. 78-79 классификацию углеводов, их биологическое значение.

7.2. Воспользуйтесь схемой 3, которую вы заполните согласно заданию.

7.3. Ответьте на вопросы для допуска к работе.

7.4. Ознакомьтесь с содержанием методики проведения определения сырой клетчатки ускоренным методом по Л – 3 с. 232 – 233.

Принцип метода определения сырой клетчатки основан на обработке исследуемого вещества слабой серной кислотой и слабым раствором едкой щелочи, водой, спиртом и эфиром. Под действием серной кислоты при подогревании происходит гидролиз нерастворимых углеводов (крахмала и гемицеллюлоз) в растворимые (моносахариды, дисахариды), переходят в раствор амидные соединения, амины и алкалоиды, частично извлекаются минеральные вещества.

Щелочь переводит в раствор белковые вещества, частично удаляет жир, омыливая и эмульгируя его; растворяет значительную часть гемицеллюлоз и частично лигнин.

Спирт и эфир извлекают растворимые в них вещества, остатки жира, воска и частично белок и пентозаны. Остаток корма, полученный после такой обработки, называют сырой клетчаткой.

Определение сырой клетчатки: В химический стакан на 400-500мл помещают 2-3 г размолотого воздушно-сухого корма и добавляют 100мл предварительно подогретого до 70-80 градусов раствора серной кислоты. Смесь перемешивают стеклянной палочкой, а уровень жидкости в стакане фиксируют восковым карандашом. Смесь кипятят в течение 10 минут, периодически доливая дистиллированную воду до метки. После кипячения в раствор добавляют 25 мл 30 %-ной щелочи и повторно кипятят в течение 10 мин. Затем стакан снимают с плитки, смывают дистиллированной водой приставшие к стенкам стакана частицы корма и разбавляют водой содержимое стакана в 2 раза. После отстаивания раствор отсасывают с помощью водоструйного насоса. Для этого воронку с фильтром соединяют с помощью толстостенной резиновой трубки с колбой Бунзена, а последнюю - с водоструйным насосом. Воронку осторожно вводят в стакан до соприкосновения с жидкостью. Отсасывание проводят до тех пор, пока уровень жидкости над осадком не составит 7-10мм. Затем в стакан добавляют горячую дистиллированную воду до метки, содержимое перемешивают стеклянной палочкой, дают отстояться осадку и снова отсасывают жидкость. Промывание ведут до нейтральной реакции содержимого стакана по лакмусу. Отмытый осадок переносят на предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный в бюксе бумажный складчатый фильтр. После ополаскивания воронки с фильтром и стакана водой осадок промывают 15 мл спирта и 15 мл эфира. Фильтр с осадком переносят в бюксу и высушивают при температуре 105 градусов до постоянной массы.

Процентное содержание сырой клетчатки (X) вычисляют по формуле

Где

Задание 2. Вычислите содержание БЭВ в первоначальном веществе корма, если известно, что в нем 13,1% первоначальной, 6,3 % гигроскопической влаги, 2,4% азота, 28,2 % сырой клетчатки, 3,1 % сырого жира и 5,1 % сырой золы.

В зоотехническом анализе процентное содержание БЭВ рассчитывают путем вычитания из 100 процента воды, сырой золы, сырого жира, сырой клетчатки и сырого протеина.

7.5. Получите у преподавателя необходимое лабораторное оборудование и реактивы, образец корма.

7.6. Согласно методике проведите определение содержания сырой клетчатки в образце корма.

7.7. Результаты внесите в таблицу

Обратите внимание на формулу для расчета. Одной из них пользуются для расчета содержания сырой клетчатки в воздушно сухом веществе, а другой – в корме при натуральной влажности.

7.8. По полученным вами результатам сделайте расчет содержания сырой клетчатки в корме.

7.9. Ответьте письменно на вопросы.

К каким соединениям относится клетчатка?

На чем основано ее определение в корме?

Для чего определяют сырую клетчатку?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8

Тема: Определение каротина в растительных кормах.

Наименование. Определение содержания каротина в растительных кормах ускоренным методом.

Цели. Освоить метод определения каротина в кормах.

Уметь: определять содержание каротина в растительном корме.

Знать: биологическое значение каротиноидов и витаминов А для животных и птицы. Основные факторы, влияющие на усвоение каротиноидов и образование витамина А. требование ГОСТ к содержанию каротина в основных видах кормов.

Материалы и оборудование: различные виды кормов (травяная мука, сено), реактивы и лабораторная посуда согласно методике, ФЭК, таблицы питательности кормов.

Место и сроки проведения: Агрохимическая лаборатория.

Контрольные вопросы для допуска к работе.

1. Что такое каротин и где он встречается?
2. Для чего нужен каротин животным и птице?
3. Какие условия необходимы для усвоения животными каротина и превращения его в витамин А?
4. О чем свидетельствует наличие каротина в крови, яйце, молоке и органах животных?

Задание 1. Оформите таблицу.

Содержание каротина в различных видах кормов

Корм	Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг		
	I кл.	II кл.	III кл.
Травяная мука			
Силос			
Сенаж			
Сено бобовое			
бобово-злаковое			
злаковое			
Естественные сенокосы			

Задание 2. Определите содержание каротина в полученном вами образце корма. результаты оформите в таблицу.

По полученному результату определите классность корма

Лабораторное оборудование	Реактивы	Последовательность выполнения	Вид корма	Навеска корма, г	Объем вытяжки, мл	Количество каротина в 1 мл (по графику или мл стандартного раствора), мг	Расчетная формула	Содержание каротина в корме, мг/кг
		1 _____ _____						
		2 _____						
		3 _____						
		4 _____						

Анализ работы

Содержание и методика выполнения.

8.1. Повторите по Л – 3 материал, предусмотренный графой «знать». Обратите внимание на то. Что каротин, в основном, содержится в кормах растительного происхождения. Но его можно так же обнаружить в крови, печени животных, яйцах.

Содержание каротина в крови и органах животного свидетельствует о том, что после всасывания в ворсинках кишечника лишь часть каротина превращается в витамин А, в тканях и органах коз и свиней каротина нет.

Для повышения биологической полноценности рационов и продуктивности животных и птицы вводят корма, богатые каротином. Каротин – непрочное соединение, разлагающееся под действием света, кислорода, воздуха, высокой температуры (выше 110⁰) и окислительных ферментов.

Поэтому в кормах за период их хранения содержание каротина значительно изменяется. Это вызывает необходимость систематической неоднократной проверки кормов (силос, сено, морковь и др.) на содержание каротина.

8.2. Ответьте на вопросы для допуска к работе.

8.3 Определение каротина: метод основан на способности

Помните, что на способности каротина растворяться в органических растворителях и давать желтую окраску, основано его определение в кормах и других биологических объектах. Интенсивность окраски вытяжки растворителя, как правило, пропорционально содержанию каротина. Отделение его от ряда красящих пигментов проводят путем настаивания его с адсорбентами. Содержание каротина в испытуемом

растворе определяют с помощью фотоэлектрокалориметра или путем сравнения стандартных растворов известной концентрации.

8.3. Сделайте заключение о классности вашего образца корма.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9

Тема: Определение кислотности силоса и сенажа.

Наименование. Определение кислотности силоса и сенажа.

Цели. Освоить методы определения активной кислотности (рН) и содержания органических кислот в силосе и сенаже.

Уметь: определять кислотность силоса и сенажа.

Знать: основные требования стандартов к качеству силоса и сенажа. Основные типы брожения при силосовании культуры. Основные признаки порчи силоса и сенажа.

Материалы и оборудование: химические стаканы на 50 мл; буферные растворы; рН – метр, дистиллированная вода, весы, образцы силоса, сенажа, стандарты.

Место и сроки проведения: лаборатория.

Контрольные вопросы для допуска к работе.

1. Чем отличается силос от сенажа?
2. Почему для получения высоких надоев молока рекомендуется давать коровам сенаж, а не силос?
3. Какие продукты образуются при нарушении технологии закладки и хранения силоса?
4. Какое брожение происходит при силосовании культур.

Задание 1. Определите кислотность в образце силоса. Сравните полученные результаты с требованиями стандарта.

Сделайте заключение о качестве силоса и предложите возможные варианты использования силоса, если рН резко отличается от нормы.

Задание 2. Определите кислотность сенажа. Сделайте вывод об использовании сенажа.

Содержание и методика выполнения.

9.1. Повторите Л-1

теоретический материал.

9.2. Ответьте на вопросы для допуска к работе.

9.3. Пользуясь нижеизложенной методикой, выполните задание 1,2 работы.

Определение кислотности сенажа и силоса.

Метод основан на электрометрическом определении величины рН силосного сока (или водного настоя) и в водном настое сенажа.

Подготовка к анализу. Измельченную навеску силоса и сенажа массой 5 – 6 г помещают в химический стакан емкостью 50 мл и приливают дистиллированную воду с таким расчетом, чтобы обеспечить полное смачивание навески. Настаивают в течение 1 часа (или перемешивают на встряхивателе).

Приготовление буферного раствора. Буферные растворы готовят из фиксаналов или чистых реактивов. Например, для приготовления уксусно-ацетатного буферного раствора в диапазоне рН 3,8 – 6,2 можно пользоваться таблицей.

Приготовление буферных растворов для получения кислотности силоса или сенажа

рН	Количество 1Н уксусной кислоты, мл	рН	Количество 1Н уксусной кислоты, мл
3,8	421,5	5,0	73,4
4,0	484,4	5,2	64,8
4,2	197,9	5,4	59,3
4,4	143,3	5,6	55,9
4,6	108,9	5,8	53,7
4,8	87,2	6,0	52,3
		6,2	51,5

Для приготовления буферного раствора с требуемым рН к указанному в таблице объему 1 Н раствора уксусной кислоты прибавляют 50 мл 1 Н раствора едкого натра и в мерной колбе на 500 мл доводят объем до метки.

Проводят градуировку шкалы прибора по буферным растворам с известным значением рН (4,0 – 5,0).

В случае отсутствия рН – метра кислотность силоса можно определить следующим образом.

Часть средней пробы силоса измельчают, наполняют им стакан до половины и заливают водой, тщательно перемешивают палочкой и оставляют на 15 – 20 мин, после этого фильтруют.

Из фильтра берут в фарфоровую чашку 2 мл вытяжки, прибавляют в нее 3 – 5 капель силосного индикатора и перемешивают. Через 2 – 3 мин по окраске индикатора определяют рН, пользуясь таблицей.

Окраска силосного индикатора в зависимости от рН

Цвет фильтра с индикатором	рН	Цвет фильтра с индикатором	рН
Красный	4,0 – 4,2	Желто-зеленый	6,1 – 6,4
Красно-оранжевый	4,2 – 4,6	Зеленый	6,4 – 7,2
Оранжевый	4,6 – 5,1	Зелено-синий	7,2 – 7,6
желтый	5,1 – 6,1		

Контрольные вопросы

1. С какими показателями рН силос считается хорошим?
2. Как можно раскислить силос?

3. Наличие каких кислот в силосе и сенаже говорит о нарушении технологии заготовки и хранения?
4. Как правильно отобрать среднюю пробу силоса и сенаж

Содержание:

Введение	3
Инструкция по технике безопасности	4
Лабораторная работа 1. Взятие средней пробы кормов и подготовка корма к анализу	6
Лабораторная работа 2. Определение воды и сухого вещества	8
Лабораторная работа 3. Определения сырой золы в кормах	11
Лабораторная работа 4. Определение кальция, фосфора и магния в кормах	13
Лабораторная работа 5. Определение сырого протеина в кормах	16
Лабораторная работа 6. Определение сырого жира в кормах	18
Лабораторная работа 7. Определение сырой клетчатки в кормах	19
Лабораторная работа 8. Определение каротина в кормах	22
Лабораторная работа 9. Определение качества силоса и сенажа	24