

# 《动物营养学》实验教学

## ——饲料分析及饲料质量检测技术

### 教学大纲

#### 目录

一、课程的性质、任务和地位

二、基本要求

（一）理论知识方面

（二）实践技能方面

三、教学安排

（一）使用教材

（二）学时分配

四、教学内容

（一）理论教学内容

专题一 饲料的质量管理和样品的采集与制备

专题二 饲料质量检测的原理和方法

专题三 饲料分析实验室仪器配套建设

（二）实验操作内容

第一节 饲料样本采集，样本制备

第二节 饲料的物理性状检验

第三节 饲料中粗脂肪含量的测定

第四节 饲料中粗灰分含量的测定

第五节 饲料中粗蛋白含量的测定

第六节 饲料中粗纤维含量的测定

第七节 饲料中钙含量的测定

第八节 饲料中总磷含量的测定

第九节 饲料中食盐含量的测定

第十节 饲料粉碎粒度测定

第十一节 饲料混合均匀度测定

第十二节 饲料显微镜检

第十三节 饲料中微量元素含量测定

第十四节 能量、氨基酸等演示实验

第十五节 动物实验评定饲料营养价值

（三）思考题

# 《饲料分析及饲料质量检测技术》

## 教学大纲

### 一、课程的性质、任务和地位

《饲料分析及饲料质量检测技术》是在动物营养学，饲料学的研究发展的基础上，与经典化学分析、仪器分析、企业生产管理、生物统计紧密结合发展起来的一门重点课程，主要任务是阐明饲料原料和成品的物理性状、营养素、抗营养成分、有毒有害物质及饲料添加剂的定性和定量分析检测原理和方法，确定它们的组成与含量，为研究动植物的组成和营养价值的评定提供依据和研究方法。也是饲料工业生产中保证饲料原料和各种产品质量的重要手段；是从事动物生产和饲料工业的理论基础，为学生从事饲料品质管理和质量检测提供基本方法和操作技能训练，是动物科学专业、动物营养与饲料加工专业学生的专业课或专业基础课程。

### 二、基本要求

#### （一）理论知识方面

通过理论课学习，要求学生对饲料分析、饲料质量检测的基本概念、原理、方法、内容和研究进展有较全面的掌握，掌握国家有关饲料标准的基本内容和饲料营养价值评定的研究方法，了解饲料法规和全面质量管理的主要内容。

#### （二）实践技能方面

通过实验课的学习和操作技能锻炼，掌握饲料常规成分分析、纯养分分析、饲料卫生指标、饲料加工质量以及常用物理检测分析、快速检测分析的操作方法，熟悉实验室目前常用仪器设备的使用和操作，并掌握和了解当前仪器分析技术的有关仪器操作（原子吸收、分光光度计、定氮仪、氨基酸分析仪、测热仪、动物血液生化分析仪等）、动物试验评定饲料营养价值的实施方法、以及本专业实验仪器设备的配套建设。使学生在实验室动手能力及基本技能方面得到严格训练，具备从事饲料分析、质量检测、营养价值评定与生产管理的能力。

### 三、教学安排

#### （一）使用教材

张丽英主编《饲料分析及饲料质量检测技术》（第二版），中国农业大学出版社，2003年版（普通高等教育“十五”国家级规划教材）。

#### （二）学时分配

本课程分理论教学和实践教学二部分。共54学时，其中实验原理及操作重点和实验安全知识教学14学时，实验课教学40学时。理论教学以教师课堂讲授

形式为主。实验教学以学生亲自动手的形式进行。具体学时安排如下：

### 《饲料分析及质量检测技术》理论、实践教学学时安排

章 次	内 容	学 时
<b>理 论</b>		<b>14</b>
专题一	饲料的质量管理和样品采集制备	3
专题二	饲料质量检测的原理和方法	9
专题三	饲料分析实验室仪器配套建设	1
	课堂测验	1
<b>实 验</b>		<b>40</b>
第一节	饲料样本采集，样本制备	2
第二节	饲料的物理性状检验	3
第三节	饲料中粗脂肪含量的测定	2
第四节	饲料中粗灰分含量的测定	2
第五节	饲料中粗蛋白含量的测定	3
第六节	饲料中粗纤维含量的测定	3
第七节	饲料中钙含量的测定	2
第八节	饲料中总磷含量的测定	2
第九节	饲料中食盐含量的测定	2
第十节	饲料粉碎粒度测定	2
第十一节	饲料混合均匀度测定	3
第十二节	饲料显微镜检	2
第十三节	饲料中微量元素含量测定	3
第十四节	能量、氨基酸等演示实验	4
第十五节	动物实验评定饲料营养价值	4
	<b>实验操作考试</b>	<b>1</b>
<b>合计</b>		<b>54</b>

### 饲料分析及检测技术教学内容

课时 54 学时，课堂讲授 14 学时，检测技术讲授及实验 40 学时。

#### 专题一 饲料的质量管理和样品的采集与制备

##### 一、绪论

- (一) 饲料分析及质量检测的目的、作用和任务
- (二) 饲料分析及质量检测的内容、方法分类及研究进展
- (三) 实验室规则和安全知识

##### 二、饲料质量

- (一) 概念：质量、饲料的质量
- (二) 饲料的质量特性
- (三) 饲料的变异

### 三、饲料的标准

(一) 定义

(二) 分类

(三) 标准的性质作用

(四) 我国饲料的标准

1、概念 2、内容

(五) 饲料法规:

1、意义 2、基本内容 3、发展状况

### 四、饲料全面质量管理的基本要求

(一) 饲料质量管理基本知识

(二) 全面质量管理体系

(三) 饲料质量管理基本要求

### 五、 样本采集及分析样本制备

(一) 样本采集

1、目的和原则

2、方法

四分法、几何法

3、不同样品的采集原则

(二) 分析样本制备

1、风干样品的制备

2、半干样品的制备

3、样品的登记与保管

## 专题二 饲料质量检测的原理和方法

### 一、概况

### 二、饲料的物理性状检验

(一) 饲料的鉴定方法

1、原理和分类

2、优点与缺点

3、各类方法的评价指标

(二) 镜检

1、原理

2、目的与特点

3、设备与步骤

- 4、常见饲料原料的显微特征
- (三) 掺假鉴别与化学快速分析
  - 1. 鱼粉掺假鉴别
  - 2. 豆粕加工质量快速鉴定
- 三、饲料中常规成分分析
  - (一) 概述
  - (二) 六大饲料成分分析的适用范围、原理、成分组成和执行的标准方法
    - 1、水分
    - 2、粗蛋白
    - 3、粗脂肪
    - 4、粗纤维
    - 5、粗灰分
    - 6、无氮浸出物
  - (三) 常规成分分析的局限性
- 四、纯养分分析
  - (一) 饲料中氨基酸分析
    - 1、概述及原理
    - 2、适用范围和方法分类
      - 离子交换树脂法、HPLC 法、有效赖氨酸测定法
    - 3、氨基酸分析的准确性
  - (二) 矿物元素分析
    - 1、常量元素分析适用范围、分析原理和标准方法
      - 钙、磷、食盐
    - 2、微量元素分析
      - 原子吸收光谱法分析原理、样品的前处理方法
  - (三) 维生素分析
    - 1、概述
    - 2、维生素添加剂的分析测定适用范围和测定原理
- 五、饲料中热能的测定
  - (一) 概述
  - (二) 总能测定
    - 1、原理
    - 2、实验室环境条件
    - 3、样品的前处理

(三) 消化能和代谢能的测定

## 六、饲料中有毒有害物质的检验

(一) 概述

- 1、目的和意义
- 2、有毒有害物质的分类

(二) 有毒有害物质的分析测定

- 1、无机有毒害物质的分析测定
- 2、天然有毒害物质的分析测定
- 3、霉菌及霉菌毒素的分析测定
- 4、饲料中违禁药物的检验

## 七、配合饲料加工质量检验

(一) 概述

(二) 加工质量指标测定的适用范围和原理

(三) 现代仪器与饲料加工质量在线检测

## 八、动物试验评定饲料营养价值

- (一) 动物试验评定与实验室分析测定的区别
- (二) 动物试验评定的原理和方法
- (三) 动物试验的实施

### 专题三 饲料分析实验室仪器配套建设

- 1、实验室建设的基本要求
- 2、概略养分分析的基本设备
- 3、纯养分分析的基本设备和用途
- 4、实验设备的维护及其高效运转的保障

### 实验部分

#### 一、饲料样本采集制备和水分测定

(一) 目的

(二) 方法与操作：

- 1、新鲜饲料样本采集制备（青绿饲料初水测定）
- 2、饲料样本采集制备（风干样本）
- 3、饲料中干物质含量测定（吸附水）

操作（常压烘干法）

#### 二、饲料中粗脂肪含量测定

- (一) 目的
  - (二) 方法特点
  - (三) 操作(索氏提取法)
- 三、饲料中粗灰分测定
- (一) 目的
  - (二) 方法特点
  - (三) 操作(灰化法)
- 四、饲料中粗蛋白测定
- (一) 目的
  - (二) 方法的特点
  - (三) 操作(凯氏半微量法)
  - (四) 注意事项
- 五、饲料中粗纤维含量的测定
- (一) 目的、原理
  - (二) 粗纤维测定与中、酸性洗涤纤维测定的特点、区别
  - (三) 操作(粗纤维的测定)
- 六、饲料中钙含量测定
- (一) 目的
  - (二) 常用的测定方法特点
  - (三) 饲料矿物元素测定处理方法
  - (四) 纯养分测定特点(结合实验讲)
  - (五) 操作(高锰酸钾法)
- 七、饲料中总磷含量测定
- (一) 目的
  - (二) 钼黄法与钼蓝法的方法、优点、区别
  - (三) 磷的测定(钼黄法)
- 八、饲料中水溶性氯化物的测定
- (一) 目的
  - (二) 方法特点
  - (三) 操作(硝酸银测定法)
- 九、饲料粉碎粒度测定
- (一) 目的
  - (二) 方法特点
  - (三) 操作(标准筛振荡测定)

## 十、饲料混合均匀度测定

- (一) 目的
- (二) 介绍几种混合均匀度的测定及优缺点
- (三) 操作（甲基紫法）

## 十一、饲料的物理性状检验和化学定性试验

- (一) 目的
- (二) 方法
- (三) 操作：
  - 1、饲料感官鉴定
  - 2、玉米容重法测定
  - 3、比重法
  - 4、鱼粉掺假（木质素、羽毛粉、血粉）
- 2、豆粕生熟度（酚红法）

## 十二、饲料显微镜检

- (一) 目的
- (二) 镜检基本程序
- (三) 饲料显微镜检设备方法
- (四) 饲料（动、植物）组织结构及特点（图片）
- (五) 操作（待测鱼粉等饲料镜检）

## 十三、（原子吸收分光光度法）饲料中微量元素含量（Fe、Cu、Mn、Zn）测定

- (一) 目的
- (二) 样品前处理方法（湿法、干法）
- (三) 标准曲线的制作（Fe、Cu、Mn、Zn）
- (四) 上机操作（配合饲料样品 Fe、Cu、Mn、Zn 含量测定）

## 十四、分析仪器参观演示

- (一) 目的
- (二) 样品前处理和测定方法
- (三) 教师演示操作（定氮仪、热能测定、氨基酸分析仪、紫外、血液生化分析仪、荧光分析仪）

## 十五、动物实验评定饲料营养价值

- (一) 目的
- (二) 实施方案
- (三) 饲料配制
- (四) 动物试验实施（饲养试验）

## 思考题

### 专题一

1. 饲料分析及饲料质量检测技术课程开设的作用和意义？
2. 加入 WTO 对我国饲料质量标准有何影响，如何应对？
3. 试比较 ISO9000、ISO14000 与 HACCP 三大质量管理体系的特点？
4. 何为饲料变异，它受哪些因素的影响？
5. 样品的采集有哪几种方法，保证采样的代表性与分析结果准确性的关系？
6. 如何制备饲料分析样品

### 专题二

1. 饲料的分析检测方法有哪些，各有何特点？
2. 鱼粉掺假在生产中很重要，采用哪些分析检验方法可以对其进行鉴别？
3. 饲料中水分测定的意义、方法与原理？
4. 简述六大饲料成分分析的适用范围、原理、局限性？
5. 比较酸碱法测定粗纤维与 Van Soest 的 ADF、NDF 测定的优缺点。
6. 无氮浸出物包括哪些成分，如何计算其含量？
7. 饲料中氨基酸分析与粗蛋白分析结果各说明饲料营养价值的什么问题？

### 专题三

1. 实验室建设有哪些基本要求？
2. 概略养分包括哪些？各个成分分析需要哪些设备？
3. 如何保障设备的高效运转？

### 实验部分

1. 什么是半干样品，风干样品，如何制备半干样品及风干样品？
2. 如何测定样品的初水分？
3. 简述测定饲料中粗蛋白，粗脂肪，粗纤维，粗灰分的基本原理和主要步骤。
4. 高锰酸钾法测定钙结果偏高的原因？
5. 试比较总磷测定中钼黄法与钼蓝法的优缺点。
6. 试比较配合饲料混合均匀度测定与预混料混合均匀度测定方法的异同点？
7. 试比较饲料养分的经典化学分析法与仪器分析法的差别。
8. 试比较实验室分析测试评定饲料营养价值与动物试验评定法的区别。