

教育部提升畜牧兽医专业服务产业能力项目

动物营养与饲料加工实训

DONGWU YINGYANG YU SILIAO JIAGONG SHIXUN ZHIDAOSHU

指导书

主编 周庆安

西北农林科技大学出版社

非
外
借

教育部提升畜牧兽医专业服务产业能力项目

动物营养与饲料加工 实训指导书

(畜牧兽医、动物医学、宠物诊疗、饲料与动物营养等专业适用)

主 编:周庆安

参 编:董 滢 张 鹏

西北农林科技大学出版社

内 容 提 要

本教材分为六篇。

第一篇:绪论。主要讲述了控制饲料质量的意义、方法及饲料质量标准化。

第二篇:饲料样品的采集、制备及保存。讲述了各类饲料样品采集的要求与方法,风干样品、半湿样品的制备方法以及各类样品保存的方法和要求。

第三篇:饲料概略养分分析检测技术。主要讲述了水分、粗蛋白质、粗脂肪、粗灰分、粗纤维含量的测定方法,并介绍了无氮浸出物含量的计算。

第四篇:矿物元素分析技术。讲述了钙、总磷、氯化物及微量元素含量的测定技术。

第五篇:其他指标的测定技术。讲述了主要的饲料加工指标、安全卫生指标、氨基酸含量指标的分析检测技术。

第六篇:附录。收集了饲料分析常用的必备资料,以及饲料检验化验工国家职业标准,方便学生参加国家职业资格鉴定所需。

本书适合于高职畜牧兽医、饲料加工与动物营养、动物医学、动物药品、宠物养护与诊疗等专业的学生作为《饲料分析检测》实习指导书,也可作为饲料工厂化验员及饲料检验化验工国家职业资格鉴定的培训教材。

第一篇、第二篇、第三篇、第四篇、第五篇第三单元由周庆安编写。第五篇单元一和单元二由董滢编写。第六篇由张鹏编写。全书由周庆安统稿。

图书在版编目(CIP)数据

动物营养与饲料加工实训指导书 / 周庆安主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社, 2016.12

ISBN 978-7-5683-0192-3

I. ①动… II. ①周… III. ①动物营养—营养学—高等职业教育—教学参考资料②动物—饲料加工—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 295814 号

动物营养与饲料加工实训指导书

周庆安 主 编

出版发行 西北农林科技大学出版社

地 址 陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编:712100

电 话 总编室:029—87093105 发行部:87093302

电子邮箱 press0809@163.com

印 刷 陕西森奥印务有限公司

版 次 2016 年 12 月第 1 版

印 次 2016 年 12 月第 1 次

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 7.5

字 数 182 千字

ISBN 978-7-5683-0192-3

定价:20.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系

前 言

养殖类各个专业是普通农业院校与高等职业技术学院的重点专业,《动物营养与饲料加工》又是养殖类专业的专业平台课或专业核心课程。该门课程有一类重要的职业技能——饲料检测与分析技术。以前,该类技术完全附属于这门课程,没有专门的实验实训教材。另外,目前正式出版的《动物营养与饲料加工》教材中实验实训部分也没有针对目前现有的仪器、设备和方法,脱离实际。还有一个缺点是资料不全,比如标准滴定液的配置标定,进行有关实习时,还得找其他资料,因此缺乏完整性。

近十年来,随着国家示范性高职院校建设、中央财政支持提高畜牧兽医专业服务能力水平、省级重点专业项目、省级专业综合改革等重大项目的不断推进,促进杨凌职业技术学院饲料分析检测中心的不断发展,为此编写了饲料分析检测校内教材,进行了数次的修订,结合教学实践和新技术的发展又进行了更新与提高,使之进一步适应产业新形势的发展。

本教材具有四强:1. 实用性强:检测方法、检测项目取决于饲料工厂目前最常测定的 20 多个项目;2. 针对性强:针对国家职业资格鉴定的实践操作项目要求,实现了最大程度的对接;3. 完整性强:分析本书讲述的检测项目时,不用再找其他资料;4. 时效性强:本书收集了国家标准的最新版本。

为了提高教学效果,强化操作技术,在每个项目结束时,再加了实验的原始记录表格和该项目化验报告单,可以督促学生实训,及时检查操作各个环节,及时发现问题及时改正,大大地提高了学生的参与实习的程度,更好的实现了与实际工作岗位的对接。

本教材第一篇、第二篇、第三篇、第四篇、第五篇单元三由周庆安(杨凌职业技术学院)编写。第五篇单元一和单元二由董滢(杨凌职业技术学院)编写。第六篇由张鹏(杨凌职业技术学院)编写。全书由周庆安统稿。

这部教材的问世,将《动物营养与饲料加工》的理论教学与实践操作技术与能力的实训的实践教学有机地结合起来,并为日后其他类课程实习实训教材的编写积累经验。由于编者水平所限,又没有成熟经验可以借鉴,教材中不妥、错误在所难免,希望读者批评指正。谢谢!

编 者

2016年9月26日

目 录

第一篇 绪论

一、饲料质量的含义与意义	(1)
二、饲料质量的监测与控制	(1)
三、饲料工业标准化	(2)
四、饲料分析与检测的任务、内容和方法	(3)

第二篇 饲料样品的采集、制备与保存

单元一 饲料样品的采集	(7)
项目一 有关概念	(7)
项目二 饲料样品的采集	(8)
单元二 样品的制备	(11)
项目一 风干样品的制备	(11)
项目二 半干样品的制备	(11)
项目三 初水分的测定	(11)
单元三 样本的登记和保存	(13)
项目一 样品的登记	(13)
项目二 样品的保管	(13)

第三篇 饲料概略养分分析检测技术

单元一 概略分析法概述	(15)
单元二 饲料水分含量的测定	(16)
项目一 饲料中水分的测定(国标法)	(16)
项目二 饲料水分含量的快速测定	(19)
单元三 饲料中蛋白质含量的测定	(20)
项目一 饲料中粗蛋白质的测定(凯氏定氮法)	(20)
项目二 饲料中粗蛋白质的测定(半自动定氮仪法)	(25)
项目三 饲料中真蛋白质含量的测定	(26)
单元三 饲料中粗脂肪含量的测定	(29)
项目一 油重法	(29)
项目二 残余法	(30)
项目三 常见脂肪测定仪的操作	(33)
单元四 饲料中粗灰分含量的测定	(34)

单元四 饲料中粗灰分含量的测定	(34)
单元五 饲料中粗纤维含量的测定	(38)
项目一 饲料中粗纤维的测定(过滤法)	(38)
项目二 饲料中粗纤维的测定(半自动操作法)	(44)
单元六 饲料无氮浸出物含量的计算	(47)

第四篇 矿物元素分析技术

单元一 饲料中钙含量的测定	(48)
项目一 高锰酸钾法(仲裁法)	(48)
项目二 EDTA 快速络合测定法	(52)
单元二 饲料中总磷含量的测定	(56)
项目一 分光光度法(钼黄比色法)	(56)
项目二 饲料级磷酸氢钙类中磷含量的测定	(59)
单元三 饲料中水溶性氯化物含量的测定	(62)
项目一 硫氰酸盐反滴定法	(62)
项目二 饲料中水溶性氯化物快速测定	(65)
单元四 饲料中微量元素含量的测定	(67)

第五篇 其他指标的测定技术

单元一 加工质量指标的测定	(72)
项目一 饲料粉碎粒度的测定	(72)
项目二 配合饲料混合均匀度的测定	(73)
项目三 微量元素预混合饲料混合均匀度的测定	(77)
项目四 颗粒饲料粉化率及含粉率的测定	(79)
单元二 安全卫生指标的测定	(81)
项目一 饲料中总砷含量的测定(银盐法)	(81)
项目二 饲料中氟含量的测定	(84)
项目三 大豆制品中脲酶活性的测定	(87)
项目四 饲料中三聚氰胺的定性鉴别	(91)
单元三 饲料中氨基酸含量指标的测定(HPLC 法)	(93)

第六篇 附录

单元一 饲料检验化验员国家职业标准	(97)
单元二 饲料检测结果判定的允许误差	(106)
单元三 容量分析基准物质的干燥条件	(110)
单元四 常用酸碱溶液的配制	(111)
参考文献	(112)

第一篇 绪论

在畜牧业生产中,饲料成本占生产总成本的70%左右。饲料质量的好坏,直接影响畜牧业的经济效益。

一、饲料质量的含义与意义

饲料质量是指饲料产品本身品质的优劣程度。一般是用来阐明饲料和饲料加工的优劣程度。此外消费者对饲料的安全、卫生的要求呼声也越来越高。对生产者来说,优质饲料必须满足:①能提供动物充足的养分;②能使动物获得良好的饲用效果,但劣质饲料原料不可能组成优质的配合饲料。因此,任何一种低品质谷物或其他原料都会导致生产出来的配合饲料产品质量下降。此外,在运输、贮藏和使用过程中均应注意保证饲料的质量,如加工、贮藏条件或饲喂方式不当,也可使饲料丧失其优良品质,影响其饲养效果。

测定饲料价值最准确的办法是用这种饲料在试验场或饲养场进行消化、代谢试验或饲养试验。但这样做花费大、时间长,每一种饲料通过消化代谢试验和饲养试验评定营养价值不切合实际。因此,实验室测定就逐渐发展成为分析饲料价值的一种重要手段,如大家公认的、目前在国际上通用的 Weende 系统分析法,就是在近150年前在德国 Weende 试验站工作的两位科学家所逐步发展起来的有关“饲料近似成分分析法”。随着生产与科学技术的发展,一些新的有关饲料成分分析测定和检测的方法都在不断发展与改进之中,分析的手段不断改进,分析的项目也越来越精细和广泛。

二、饲料质量的监测与控制

影响饲料质量的因素很多,主要有:原料的质量、饲料配方、饲料添加剂是否科学地使用;饲料加工工艺设计、设备选型是否符合产品生产地要求;管理、技术、操作人员的素质与工作态度;贮存条件是否满足饲料原料、产品质量稳定不变的要求。在饲料生产的全过程中,不论控制任何因素,都必须通过饲料分析与检测这一基本的手段评定饲料质量状况,然后对饲料原料、加工过程、成品销售等环节的产品质量进行动态的监测和控制,才能保证动物最终采食到安全、合格的饲料产品。

所谓“监测”是指监督与检测分析,就是要发挥质量管理部门的监督检测功能,确保饲料生产各个环节的质量处于有效地监测之下。

所谓“控制”是指饲料工厂质量管理部门在对整个生产环节的监测下,制定质量管理的各项措施,并处于有效地运行,从而确保饲料质量处于可控制的状态。因为,原料的成分含量、加工的质量指标、外界环境条件不可能处于一成不变的状态,总有一定程度的波动,通过对饲料质量的控制,尽管饲料质量可能有一定的波动,但至少处于合格状态。

2012年5月1日起执行的新修订颁布的《饲料与饲料添加剂管理条例》,其中第十四

条规定:设立饲料、饲料添加剂生产企业,应该具备必要的产品质量检验机构、检验人员和检验设施。并且把此项作为饲料与饲料添加剂企业设立的必备条件之一。从2001年3月1日起,我国对从事饲料原料、中间产品及最终产品的产品检验、化验分析人员实行就业准入制度。从业人员就业前必须通过职业培训与职业技能鉴定,获得饲料检验化验员职业资格证书后方可受聘上岗。

自从《饲料与饲料添加剂管理条例》实施以来,我国各级政府部门相继制定颁布了一系列法律规章和规范性文件,具有我国特色的饲料管理体系日臻完善。在此基础上,国家又组织实施了饲料安全工程、6S管理制度、饲料质量安全管理规范和各类专项质量监督检验,并完善了饲料监测体系(国家级、省级、地市级,甚至县级),加强了监管措施。上述工作地开展,有力地促进了我国饲料质量和安全水平的提高,为饲料工业的健康发展创造了良好的环境。但是,饲料质量与安全问题仍有发生,比如“瘦肉精”、“三聚氰胺”、“抗生素及违禁药物”,这些都说明饲料质量与安全的监测与控制工作还任重而道远,还需继续努力。

三、饲料工业化

所谓标准化,是以具有重复生产特征的事物为对象,以实现最佳经济效益为目标,有组织地制定、修订和贯彻各种标准的整个活动过程。饲料工业化主要包括原料标准、产品标准、饲料加工机械标准、检测方法标准、通用技术要求标准和管理标准等几个方面。《饲料与饲料添加剂管理条例》规定:生产饲料和饲料添加剂的企业,应当按照产品质量标准组织生产,并实行生产记录和产品留样观察制度,因此,饲料工业企业必须要有产品标准。产品标准是饲料企业组织生产与销售的依据,是企业的核心技术文件,是生产者、销售者和使用者对质量争议裁决时的技术依据,贯穿于饲料生产、销售、使用的所有环节。

(一)标准等级

我国饲料工业标准分为四级:国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。国家标准是要在全国范围内统一的技术要求,由国务院标准化行政主管部门制定,如GB 10648—2013《饲料标签》标准和GB 13078—2001《饲料卫生标准》等。行业标准是在没有国家标准的情况下,需要在某个行业范围内统一的技术要求,由国务院有关行政主管部门制定,并报国务院标准化行政主管部门备案,如农业部颁发的NY/T 1372—2007《饲料中三聚氰胺的测定》等。地方标准是在没有国家标准和行业标准的情况下,需要在省、自治区和直辖市范围内统一的工业产品安全、卫生要求,并报国务院标准化行政主管部门或国务院有关行政主管部门或本省、自治区和直辖市的标准化行政主管部门备案。此外,企业标准是企业依据已有国家标准或行业标准,制定的严于国家标准或行业标准,或在没有国家标准、行业标准或地方标准的情况下,企业制定的标准,主要包括产品标准和检测方法标准,仅适用于企业内部。标准级别高低不是标准技术水平高低的分级,但反映了标准之间的主从关系,即有上级标准,不再制定下级标准。当公布了国家标准时,相应的行业标准、地方标准即行废止。

(二)标准性质

国家标准或行业性标准按照其性质又可分为强制性标准、推荐性标准和指导性技术

文件。保障人体健康、人身、财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准为强制性标准,如《饲料标签》标准和《饲料卫生标准》,这些标准一般为国家标准。国家强制性标准、推荐性标准和指导性技术文件代号分别为 GB、GB/T 和 GB/Z。推荐性标准一般为行业标准和非强制性国家标准,如饲料原料标准、检测方法标准等。比如农业行业强制性标准、推荐性标准代号分别为 NY、NY/T;水产行业推荐性标准代号为 SC/T;医药行业推荐性标准代号为 YY;进出口商品检验行业推荐性标准代号为 SN/T。地方性标准只有在本地区为强制性标准或推荐性标准,比如 DB61/T 214—2009《产蛋后备鸡浓缩饲料》就为陕西省的推荐性地方标准。目前,经全国饲料工业标准化委员会审查后由国务院标准化行政主管部门发布的国家标准和有关行政主管部门发布的行业标准近 400 项。国家标准中有 9 项为强制性标准,其余为推荐性标准。9 项强制性标准中,有两项是基础性标准,即《饲料标签》标准和《饲料卫生标准》。

四、饲料分析与检测的任务、内容和方法

(一) 饲料分析与检测的任务

配合饲料的质量是饲料生产厂家的生命,它直接反映了企业的技术水平、管理水平和整体素质。产品质量不仅关系到饲料生产厂家的信誉和市场竞争能力,更主要的是将直接影响广大养殖者的生产效益,影响养殖业的发展。因此,保证和不断提高配合饲料产品的质量是饲料企业赖以生存和发展的基础。质量管理是企业管理的中心,贯穿了原料验收、配方设计、生产、产品质量检测、产品包装和销售服务整个过程。

(二) 饲料分析与检测的内容

配合饲料质量指标主要包括感官指标、水分指标、加工质量指标、营养指标和卫生指标等,饲料的分析与检测也主要是对以上指标的检测。

1. 感官指标

主要指配合饲料的色泽、气味、口味和手感、杂质、霉变、结块、虫蛀等,通过这些指标可对配合饲料和一些原料进行初步的质量鉴定。配合饲料的感官检查是养殖户选用配合饲料时首先需要鉴定,并由此判断配合饲料优劣的比较容易的鉴定方法。应当说明配合饲料色泽、气味、口味、手感有轻微的变化,与配合饲料的饲喂效果没有必然的联系。因为饲料原料的产地和生产工艺不同,生产的配合饲料的感官有所不同,使用香味素的种类和香型的差异会影响到气味,而这些差异在饲料生产企业之间确实存在。所以养殖户选择配合饲料最主要的是看配合饲料的饲喂效果 and 经济效益。但同一企业的同一品种的饲料产品应保持一定的感官特征。

2. 水分指标

水分含量是判断配合饲料质量的重要指标之一。如果配合饲料水分含量太高,不仅降低了配合饲料的营养价值,更重要的是容易引起配合饲料的发霉变质。配合饲料的水分含量一般北方不高于 14%,南方不高于 12.5%。复合预混料水分不高于 10%。浓缩饲料的水分含量,一般北方不高于 12%,南方不高于 10%。

3. 加工质量指标

主要有配合饲料的粉碎粒度、混合均匀度、杂质含量以及颗粒饲料的硬度、粉化率、糊

化度等。

4. 营养指标

是配合饲料质量的最主要指标。主要包括粗蛋白质、粗脂肪、粗灰分、钙、磷、食盐、氨基酸以及维生素、微量元素等。另外消化能、代谢能虽不易测定,也是一项重要的营养指标。氨基酸指的主要是必需氨基酸的含量,通常主要考虑的是赖氨酸和蛋氨酸。营养指标更直接地影响到畜禽的生长和生产,更直接地影响到饲料的转化效率和经济效益。

5. 安全卫生指标

主要是指配合饲料中所含的有毒有害物质及病原微生物等,如砷、氟、铅、汞等有毒金属元素的含量,农药残留、黄曲霉毒素、游离棉酚、大肠杆菌数等。

(三) 饲料分析与检测的方法

1. 饲料显微镜检测

饲料显微镜检测的主要目的是借外表特征(体视显微镜检测)或细胞特点(生物显微镜检测),对单独的或者混合的饲料原料进行鉴别和评价。如果将饲料原料和掺杂物或污染物分离开来以后再做比例测量,则可借显微镜检测方法对饲料原料做定量鉴定。总之,无掺假或污染的饲料原料,其化学成分与本地区推荐或报告的标准或者平均值将非常接近。借助饲料显微镜检测能告诉饲料原料的纯度,若有一些经验者还能对质量做出令人满意的鉴定。用显微镜检查饲料质量,在美国已有 50 年历史,目前已经普及。这种方法具有快速准确、分辨率高等优点。此外,还可以检查用化学方法不易检出的项目如某些掺假物等。与化学分析相比,这种方法不仅设备简单(用 50~100 倍放大镜和 100~400 倍立体显微镜)、耐用、容易购得,而且在每个样品的分析费用方面要求都少很多。商品化饲料加工企业和自己生产饲料的大型饲养场都可以采用这种方法,对饲料原料的质量进行初步的评估。

2. 点滴试验和快速试验

为了检测某种影响饲料质量的物质是否存在,许多快速化学试验法和点滴试验法已被研究出来。在鉴定饲料原料和全价饲料的真实质量上,对化学分析和饲料显微镜检测都有帮助。大豆制品的脲酶活性分析可以反映出大豆制油加工过程中蒸炒得是否充分以及养分的利用情况。加上几滴 50% 的盐酸溶液,并注意二氧化碳气泡的形成,或者分离出四氯化碳中的掺杂物,即可鉴别出米糠中掺和的石灰石粉末。为了检查预混料和全价饲料中是否有某些药物、其他饲料添加剂以及矿物质和维生素,许多点滴试验方法已经研究出来。这些方法中有许多非常简便,一般养殖场也可以做。而有些技术则需要复杂的、相当贵的化学试剂,所以其应用仅限于商品化饲料生产。

饲料显微镜检测和点滴试验可在不同规模饲料生产企业中予以应用。在饲料加工生产过程中采用各种方法进行饲料质量检阅是最理想的。然而,实际上饲料生产的规模影响检测方法的应用。对日产量大、价格和质量具有竞争性的商品化饲料生产者来说,保证进厂饲料原料和出厂饲料产品两者的质量都非常重要。有必要将饲料显微镜检测与点滴试验、快速试验以及化学分析相结合,从而把所有的饲料质量检测方法全部都利用起来,进行综合评定。对于小规模饲料产地加工业和饲养场,一般无力提供装备精良的实验室进行化学分析,建议将开展定性、定量的全面饲料显微镜检测与某些快速试验、点滴试

验相结合。总之,这些小厂和养殖场一般能够有效地采用饲料显微镜检测以及某些点滴、快速试验方法,如脲酶活性检验、尿素检验、石灰石掺假检验以及简单的浮选法检验。所有这些技术全都非常简单而实用。只要稍加培训推广,一些小型饲料加工厂和饲养场就能以较低的成本生产出优质的饲料来。

3. 化学分析

化学分析是饲料分析测定中最为普遍采用的方法。饲料原料的化学成分,通常包括常规营养成分如水分、蛋白质、乙醚浸出物(油脂)、粗纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、粗灰分,能量,18种氨基酸,矿物元素,包括常量元素钙、磷、钠、氯、镁等和微量元素铁、铜、锰、锌、碘、硒等,各种维生素,有毒有害物质,包括无机有毒有害物质如砷、铅、镉、汞、铬、氟等,天然有毒有害物质如棉籽粕中的游离棉酚、菜籽粕中的异硫氰酸酯和恶唑烷硫酮,次生有毒有害物质如霉菌毒素等都可通过化学分析,获得实际的含量,并通过与标准做比较来评价其质量。

通过化学分析获得的被检分析原料的真实养分含量数据,可直接用于饲料配合。含量比较高的常规营养成分和常量矿物元素等成分的分析,不需要昂贵的设备,仅借助简单和普通的设备和设施就可开展工作,但需要训练有家的化学分析人员或者技术员工。饲料企业和养殖企业都应该装备开展这些项目的实验室,以满足饲料质量控制的需要。

饲料中维生素、微量元素、氨基酸、有毒有害物质、药物等,由于含量较低,它们的测定都需要借助先进的大型仪器设备如高效液相色谱、原子吸收分光光度计、离子交换色谱氨基酸分析仪、薄层色谱、层析、液相色谱质谱仪和气相色谱质谱仪等进行,仪器分析的准确度、精确度和灵敏度都非常高,检测限可达 mg/kg 、 $\mu\text{g/kg}$,甚至 ng/kg 水平。但设备昂贵,实验室的设施条件要求也较高。因此,只有大型的商业性饲料企业、科研院所和专门从事饲料质量检验机构才有能力和有必要装备大型先进设备。

化学分析方法仅能提供某成分的含量情况,如饲料中最为重要的养分——蛋白质,用凯氏定氮法测定,以粗蛋白质表示($\text{N} \times 6.25$)。所得结果不能揭示氮到底来自原料中的蛋白质,还是掺杂物中的蛋白质或者样品中掺和的非蛋白氮。此外,对原料所含养分的利用情况难以明示。为了使这种方法得到最佳应用,可利用其他饲料质量检测方法对化学分析数据做相应的分析整理,并可通过几个指标,做出综合性准确判断。

4. 近红外光谱分析技术

近红外光谱技术(简称NIRs)是20世纪70年代兴起的有机物质快速分析技术。该技术首先由美国农业部Norris开发。近三十年来,随着光学、电子计算机学科的不断发展,加上硬件的不断改进,软件版本不断翻新,使得该技术的稳定性、实用性不断提高,应用领域也日渐拓宽。近红外光谱分析技术在测试饲料成分前只需对样品进行粉碎处理,应用相应的定标软件,在1 min内就可测出样品的多种成分含量。由于其具有简便、快速、相对准确等特点,许多国家已将该技术成功地应用于食品、石油、药物等方面的质量检验。在饲料质量检验方面,不但用于常量成分分析,而且在微量成分如氨基酸、有毒有害成分的测定,以及饲料营养价值评定,如单胃动物有效能值、氨基酸利用率、反刍动物饲料营养价值评定方面也获得了许多可喜的成果。该技术还应用于许多先进的饲料厂的原料质量控制,产品质量监测等现场在线分析。

近红外光谱技术虽然具有快速、简便、相对准确等优点,但该法估测准确性受许多因素的影响。其中以样品的粒度及均匀度影响最大,粒度变异直接影响近红外光谱的变异。虽然在样品光谱处理时采用了二阶导数,减少了粒度差异引起的误差,但在实际工作中更重要的是使定标及被测样品制样条件一致,保证样品粒度分布均匀,减少由于粒度变异引起的误差。

【复习思考题】

1. 什么是饲料质量?
2. 饲料品质监测与控制的含义是什么,有什么重要意义?
3. 饲料分析与检测在饲料品质监测与控制工作中的作用有哪些?
4. 简述饲料工业标准的分类?
5. 简述饲料分析检测的任务、内容及方法?
6. 查找有关资料,除过 NIRs 外,饲料分析还可以用到哪些大型仪器设备?

第二篇 饲料样品的采集、制备与保存

单元一 饲料样品的采集

项目一 有关概念

(1) 采样

指从待测饲料原料或产品中按规定抽取一定数量、具有代表性样品的过程。

(2) 样品

指按一定方法和要求,从待测饲料原料或产品抽取的供分析用的少量饲料。

(3) 样品的制备

指将样品经过干燥、混合、磨碎和过筛等处理,以便进行理化分析的过程。

(4) 初级样品

也叫原始样品,是从生产现场如田间、牧地、仓库、青贮窖、试验场等的一批受检的饲料或原料中最初采取的样品。原始样品应尽量从大批(或大数量)饲料或大面积牧地上,按照待检测饲料或饲料原料不同部位、深度来分别采取一部分,然后混合而成。原始样品一般不得少于 2 kg。

(5) 次级样品

也叫平均样品,是将原始样品混合均匀或剪碎混匀,从中取出的样品。平均样品一般不少于 1 kg。

(6) 分析样品

也叫试验样品。次级样品经过粉碎、混匀等处理后,从中取出的一部分用做分析的样品称为分析样品。分析样品的数量根据分析指标和测定方法要求而定。

(7) 几何法

是指把整个一堆物品看成一种具有规则的几何体,如立方体、圆柱体、圆锥体等。取样时先把这个立体分成若干体积相等的部分(虽然不便实际去做,可以在想象中将其分开),这些部分必须在全体中分布均匀,即不只是在表面或只是在一面。从这些部分中取出体积相等的样品,这些部分的样品称为支样,再把这些支样混合就得样品。

几何法常用于采集原始样品和大批量的饲料。

(8) 四分法

是指均匀性的饲料(搅拌均匀的籽实、粉末状饲料)或混合完全后的原始样本放置在一张方形纸、帆布、塑料布等上面,提起一角,使籽实或粉末饲料流向对角,随后,提起对角

使饲料回流,如法将四角反复提起,使粉末反复移动混合均匀。然后将样料堆成圆锥形或铺平,用刀或其他适当的器具从当中划一个十字,将样品分成四等份,任意除去对角两份,将剩余两份如前法混合后再分成四份。重复以上操作,直到剩余量与测定需要量接近为止。

四分法常用于小批量样品和均匀样品的采集或从原始样品中去获取次级样品和分析样品。

项目二 饲料样品的采集

分析饲料成分,取有代表性的样品是关键步骤之一。无论采取多么先进的化验设备,采用多么严格的分析标准,执行多么严格的操作规程,分析的结果只能代表所取的样品本身。样品能否代表分析的饲料总体,取样是十分关键的。取样的关键有三点:一是是否从分析的饲料中取出足够的样品;二是取样的角度、位置和数量是否能够代表整批饲料;三是取出的样品是否搅拌均匀。因此,样品应该具有充分的代表性是采样的最基本原则。

不同饲料样品的采集因饲料原料或产品的性质、状态、颗粒大小或包装方式不同而不同。对于不均匀的饲料(粗饲料、块根、块茎饲料、家畜屠体等)或成大批量的饲料。为使取样有代表性,应尽可能取到被检饲料的各个部分,最常采用的方法是“几何法”。

(1) 粉状和颗粒饲料

①散装:散装的原料应在机械运输过程中的不同场所(如滑运道、传送带等处)取样。如果在机械运输过程中未能取样,则可用探管取样,但应避免因饲料原料不匀而造成的错误取样。

取样时,用探针从距边缘 0.5 m 的不同部位分别取样,然后混合即得原始样品。取样点的分布和数目取决于装载的数量,也可在卸车时用长柄勺、自动选样器或机器选样器等,间隔相等时间,截断落下的料流取样,然后混合得原始样品。

②袋装:用抽样锥随意从不同袋中分别取样,然后混合得原始样品。每批采样的袋数取决于总袋数、颗粒大小和均匀度,有不同的方案,取样袋数至少为总袋数的 10%。中小颗粒饲料如玉米、大麦等取样的袋数不少于总袋数的 5%。粉状饲料取样袋数不少于总袋数的 3%。总袋数在 100 袋以下,取样不少于 10 袋,每增加 100 袋需增加 1 袋。

取样时,用口袋探针从口袋的上下两个部位采样,或将袋平放,将探针的槽口向下,从袋口的一角按对角线方向插入袋中,然后转动器柄使槽口向上,抽出探针,取出样品。

③仓装:原始样品在饲料进入包装车间或成品库的流水线或传送带上、贮塔下、料斗下、秤上或工艺设备上采集,具体方法:用长柄勺、自动或机械式选样器,间隔时间相同,截断落下的饲料流。间隔时间应根据产品移动的速度来确定,同时要考虑到每批选取的原始样品的总量。对于饲料级磷酸盐、动物性饲料粉和鱼粉应不少于 2 kg,而其他饲料产品则不低于 4 kg。

圆仓可按高度分层,每层分内(中心)、中(半径的一半处)、外(距仓边 30 cm 左右)3 圈,圆仓直径在 8 m 以下时,每层按内、中、外分别采 1、2、4 个点,共 7 个点;直径在 8 m 以上时,每层按内、中、外分别采 1、4、8 个点,共 13 个点。将各点样品混匀即得原始样品。

(2) 液体或半固体饲料

①液体饲料:桶或瓶装的植物油等液体饲料应从不同的包装单位(桶或瓶)中分别取样,然后混合。取样的桶数如下:

7桶以下,取样桶数不少于5桶;10桶以下,取样桶数不少于7桶;10~50桶,取样桶数不少于10桶;51~100桶,取样桶数不少于15桶;101桶以上,按不少于总桶数的15%抽取。

取样时,将桶内饲料搅拌均匀(或摇匀),然后将空心探针缓慢地自桶口插至桶底,然后堵压上口提出探针,将液体饲料注入样品瓶内混匀。

对散装(大池或大桶)的液体饲料按散装液体高度分上、中、下3层分层布点取样。上层距液面约40 cm处,中层设在液体中间,下层距池底40 cm处,3层采样数量的比例为1:3:1(卧式液池、车槽为1:8:1)。采样时,用液体取样器在不同部位采样,并将各部位采集的样品进行混合,即得原始样品。原始样品的数量取决于总量,总量为500 t以下,应不少于1.5 kg;501~1 000 t,不少于2.0 kg;1 001 t以上,不少于4.0 kg。原始样品混匀后,再采集1 kg做次级样品备用。

②固体油脂:对在常温下呈固体的动物性油脂的采样,可参照固体饲料采样方法,但原始样品应通过加热融化混匀后,才能采集次级样品。

③黏性液体:黏性浓稠饲料如糖蜜,可在卸料过程中采用抓取法,即定时用勺等器具随机采样。原始样品数量应为总量1 t至少采集1 L。原始样品充分混匀后,即可采集次级样品。

(3) 块饼类

块饼类饲料的采样依块饼的大小而异。

大块状饲料从不同的堆积部位选取不少于5大块,然后从每块中切取对角的小三角形,将全部小三角形块捶碎混合后得原始样品,然后再用四分法取分析样品200 g左右。

小块的油粕,要选取具有代表性者数10片(25~30片),粉碎后充分混合得原始样品,再用四分法取分析样品约200 g左右。

(4) 副食及酿造加工副产品

此类饲料包括酒糟、醋糟、粉渣和豆渣等。取样方法是:在贮藏池、木桶或贮堆中分上、中、下3层取样。视池、桶或堆的大小每层取5~10个点,每点取100 g放大瓷桶内充分混合得原始样品,然后从中随机取分析样品约1 500 g,用200 g测定其初水分,其余放入大瓷盘中,在60~65℃恒温干燥箱中干燥供制风干样品用。

对豆渣和粉渣等含水较多的样品,在采样过程中应注意避免汁液损失。

(5) 块根、块茎和瓜类

这类饲料的特点是含水量大,由不均匀的大体积单位组成。采样时,通过采集多个单独样品来消除每个个体间的差异。样品个数的多少,根据样品的种类和成熟的均匀与否,以及所需测定的营养成分而定,一般块根、块茎10~20个;马铃薯50个;胡萝卜20个;南瓜10个。

采样时,从田间或贮藏窖内随机分点采取原始样品15 kg,按大、中、小分堆称重求出比例,按比例取5 kg次级样品。先用水洗干净,洗涤时注意勿损伤样品的外皮,洗涤后用

布拭去表面的水分。然后,从各个块根的顶端至根部纵切具有代表性的对角 $1/4, 1/8$ 或 $1/16, \dots$,直至适量的分析样品,迅速切碎后混合均匀,取300 g左右测定初水分,其余样品平铺于洁净的瓷盘内或用线串联置于阴凉通风处风干2~3 d,然后在 $60\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温干燥箱中烘干备用。

(6) 新鲜青绿饲料及水生饲料

新鲜青绿饲料包括天然牧草、蔬菜类、作物的茎叶和藤蔓等。一般取样是在天然牧地或田间,在大面积的牧地上应根据牧地类型划区分点采样。每区选5个以上的点,每点为 1 m^2 的范围,在此范围内离地面3~4 cm处割取牧草,除去不可食草,将各点原始样品剪碎,混合均匀得原始样品。然后,按四分法取分析样品500~1 000 g,取300~500 g用于测定初水,一部分立即用于测定胡萝卜素等,其余在 $60\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温干燥箱中烘干备用。

栽培的青绿饲料应视田块的大小,按上述方法等距离分点,每点采1株至数株,切碎混合后取分析样品。该方法也适用于水生饲料,但注意采样后应晾干样品外表游离水分,然后切碎取分析样品。

(7) 青贮饲料

青贮饲料的样品一般在圆形窖、青贮塔或长形壕内采样。取样前应除去覆盖的泥土、秸秆以及发霉变质的青饲料。原始样品质量为500~1 000 g,长形青贮壕的采样点视青贮壕长度大小分为若干段,每段设采样点分层取样。

(8) 粗饲料

这类饲料包括秸秆及干草类。取样方法为在存放秸秆或干草的堆垛中选取5个以上不同部位的点采样(即采用几何法取样),每点采样200 g左右,采样时应注意由于干草的叶子极易脱落,影响其营养成分的含量,故应尽量避免叶子的脱落,采取完整或具有代表性的样品,保持原料中茎叶的比例。然后将采取的原始样品放在纸或塑料布上,剪成1~2 cm的长度,充分混合后取分析样品约300 g,粉碎过筛。少量难粉碎的秸秆渣应尽量捶碎弄细,并混入全部分析样品中,充分混合均匀后装入样品瓶中,切记不能丢弃。

任务:以小组为单位,正确采集饲料原料或成品的原始样品。