

饲料检测与分析 实验技术

Experiments of Feed Detection and Analysis

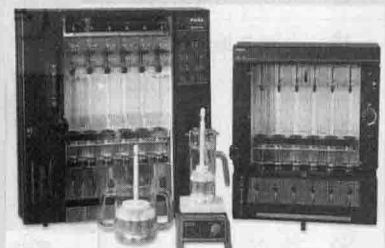
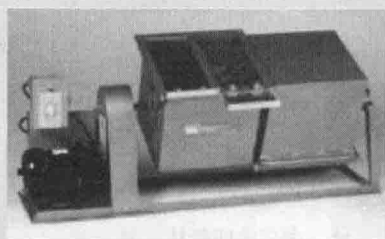
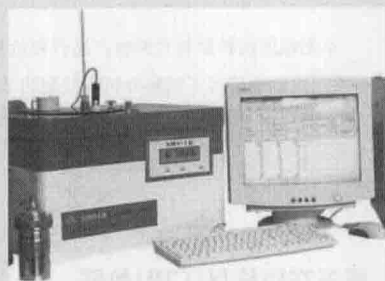
主编 王洪荣 副主编 王梦芝



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

饲料检测与分析实验技术

主编 王洪荣
副主编 王梦芝



 东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书根据饲料原料和饲料产品营养价值及饲用价值评定的要求,以及动物营养科学和分析检测技术的发展,按国家标准编写了饲料分析和检测的 22 个实验,理论和实践相结合,实用性强。

本书适用于水产养殖、饲料等专业的学生使用,也可供从事养殖或饲料行业的人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

饲料检测与分析实验技术/王洪荣主编. —南京:东南大学出版社,2014. 6

ISBN 978-7-5641-4817-1

I. ①饲… II. ①王… III. ①饲料—检测—高等职业—教育—教材 ②饲料分析—高等职业教育—教材
IV. ①S816.17

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第063239号

饲料检测与分析实验技术

主 编	王洪荣	责任编辑	刘 坚
电 话	(025)83793329/83790577(传真)	电子邮箱	liu-jian@seu.edu.cn
出版发行	东南大学出版社	出 版 人	江建中
地 址	南京市四牌楼 2 号	邮 编	210096
销售电话	(025)83793191/83794561/83794174/83794121/83795801/83792174 83795802/57711295(传真)		
网 址	http://www.seupress.com	电子邮箱	press@seupress.com
经 销	全国各地新华书店	印 刷	南京玉河印刷厂
开 本	787mm×1092mm 1/16	印 张	15.75 字 数 380 千字
版 次	2014 年 6 月第 1 版		
印 次	2014 年 6 月第 1 次印刷		
书 号	ISBN 978-7-5641-4817-1		
定 价	35.00 元		

* 未经许可,本书内文字不得以任何方式转载、演绎,违者必究。

* 本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。电话:025-83791830。

《饲料检测与分析实验技术》 编委会名单

主 编 王洪荣
副主编 王梦芝
编 者 王洪荣(扬州大学)
王梦芝(扬州大学)
庄 苏(南京农业大学)
程建波(安徽农业大学)
敖维平(塔里木大学)
喻礼怀(扬州大学)
赵静雯(内蒙古民族大学)

前言

perface

饲料是发展畜牧业的物资基础,饲料分析是对饲料原料和饲料产品营养价值及饲用价值评定的重要技术环节,也是饲料工业生产中进行品控和保证饲料原料和产品质量的重要手段。因此,饲料质量检测和分析技术对于动物生产和饲料工业的发展至关重要,它不仅是畜牧和饲料专业人才培养方案中的一门重要课程,也是饲料企业和动物生产部门技术人员必须掌握的基础理论和技术。饲料质量检测是动物科学专业、水产养殖学专业和饲料加工专业的基础课程。《饲料检测与分析实验技术》是为了适应国内外养殖业和饲料工业的不断发展和现代动物营养学的不断进步而编写的。目前,国内虽然已经有一些饲料分析及饲料质量检测技术方面的教材,但在教学使用过程中发现这些教材的条理性 and 针对性不强,不便于学生学习和掌握知识点和主要技术,一些院校一直在使用自编教材。随着动物营养科学和分析检测技术的不断进步与发展,饲料分析项目和分析手段也在不断发展和更新。本教材针对当前我国饲料行业发展现状,根据饲料行业、企业所需要测定的可操作性强的分析检测指标而编写。本教材具有针对性和实用性强、图文并茂、便于学生学习和掌握等特点。

本教材编写组由扬州大学、南京农业大学、安徽农业大学、塔里木大学、内蒙古民族大学等5所院校的多年承担饲料质量检测与分析本科教学的教师组成,编写人员认真负责,对教材进行反复论证与修改,力求提高教材质量。全书分为22个实验,具体分工为:王洪荣老师编写了饲料蛋白质的测定、饲料消化率的测定;王梦芝老师编写了饲料水分、粗脂肪、纤维物质、粗灰分等的测定;庄苏老师编写了饲料微量元素、维生素的测定;程建波老师编写了饲料钙含量、总磷含量、盐分、总能测定;喻礼怀老师编写了饲料混合均匀度、粉碎粒度、粉化率、耐久性指数的测定;敖维平老师编写了饲料鱼粉掺假的鉴别、显微镜检测、饲料霉菌毒素的测定;赵静雯老师编写了饲料样品的采集与制备、饲料氨基酸的测定。本教材得到扬州大学出版基金资助,在此表示感谢。

鉴于教材编写的难度大,编者水平有限,书中错漏和不当之处在所难免,恳请读者和用书单位批评指正。

编者

2014年1月

目录

CONTENTS

实验一 饲料样品的采集与制备	1
实验二 饲料水分的测定	15
附 水分快速测定仪的使用介绍	20
实验三 饲料蛋白质的测定	22
附 蛋白自动测定仪的使用	28
实验四 饲料粗脂肪含量的测定	30
附 全自动脂肪快速测定仪使用介绍	33
实验五 饲料纤维物质的测定	35
附 纤维测定仪	42
实验六 饲料粗灰分的测定	45
实验七 饲料无氮浸出物的计算——差值计算	48
附 饲料概略养分总体分析	50
实验八 饲料中钙含量的测定	52
附 原子吸收分光光度计	62
实验九 饲料总磷含量的测定	65
附 721 型可见分光光度计	69
实验十 饲料总能的测定	72
附 氧弹式热量计	77
实验十一 饲料盐分含量的测定	79
实验十二 饲料混合均匀度的测定	85
附 氯离子选择电极法(GB/T 5918—2008 中有介绍)	88
实验十三 饲料粉碎粒度的测定	91
附 标准筛使用介绍	93
实验十四 颗粒饲料粉化率的测定	94
附 回转箱法粉化率测定仪(耐久性测定仪)使用介绍	97

实验十五	颗粒饲料耐久性指数测定	98
实验十六	鱼粉掺假的鉴别	100
实验十七	饲料的显微镜检测	107
实验十八	饲料霉菌毒素的测定	115
附 1	快速分析饲料霉菌毒素方法——酶联免疫吸附法	121
附 2	液相色谱—串联质谱法测定饲料中霉菌毒素	123
实验十九	饲料中微量元素(铁、铜、锰、锌)含量的测定	126
附	日立—2000 原子吸收分光光度计基本操作流程	129
实验二十	饲料中维生素 A、E、D ₃ 的测定	131
实验二十一	饲料氨基酸的测定	144
实验二十二	饲料消化率的测定	167
附录		180
附录一	化学试剂级别	180
附录二	化学试剂存放	182
附录三	物质的溶解度	184
附录四	常用干燥剂	185
附录五	基准物	186
附录六	化学试剂标准滴定溶液的制备(GB/T 601—2002)	187
附录七	缓冲液的配制	208
附录八	常用的酸碱指示剂	210
附录九	筛孔筛号(分级筛)	212
附录十	偏差和误差	213
附录十一	有效数字	215
附录十二	饲料卫生标准	216
附录十三	饲料标签(GB 10648—2013)	220
附录十四	微量元素饲料添加剂原料质量标准	227
附录十五	维生素单制剂质量标准	228
附录十六	饲料和饲料添加剂管理条例	231
参考文献		242



实验一 饲料样品的采集与制备

饲料样品的采集与制备是饲料分析和检验的基础,是任何饲料生产厂家和质检机构必须重视的两个步骤。从某种意义上讲,“采样比分析更为重要”,如何获得具有代表性的样品是饲料分析中最关键的一个步骤,其分析决定结果的准确性以及其是否具有实用价值。

一、实验目的和要求

(一) 采样的目的和要求

1. 采样的目的

采样是饲料分析过程中的第一步,也是非常关键的步骤。采样的目的是通过对样品的理化指标的分析,客观反映受检饲料原料或产品的品质。如果饲料采样错误,则无论分析步骤多么正确,分析方法多么准确,仪器多么精密,分析结果都毫无意义。样品的分析结果可作为饲料厂家选择原料和原料供应商、接收或拒收某种饲料原料、判断饲料加工生产工艺的质量和产品质量是否合格、分析保管贮存条件是否恰当等的依据。

2. 采样的具体要求

(1) 样品必须具有代表性:饲料的化学成分因饲料的品种、生长阶段、栽培技术、土壤、气候条件以及加工调制和贮存方法等因素不同而有很大的差异,甚至在同一植株的不同部位差异也很大。但在一般情况下,均以少量样品的分析结果评定大量饲料的营养价值,所以,采集的饲料样品必须具有代表性。

(2) 必须采用正确的采样方法:正确的采样方法是样品具有代表性的重要保证。正确的方法是根据饲料的物理特性,利用数学原理,从具有不同代表性的区域采集一定数量的样品,混合得到数量较大的原始样品,然后按照“四分法”等将原始样品缩减到一定数量的待测样品。

(3) 样品必须有一定的数量:样品数量也是保证样品代表性的重要环节。样品的采集数量受饲料水分含量、颗粒大小和均匀度、平行样品的数量的影响。原则上,饲料水分含量高、颗粒大、均匀度差,则采集的样品多;平行样品数量越多,则采集的样品数量就越多。

同时采样人员应具备高度责任心和熟练的采样技能,且主管部门、权威检测机构和饲料

企业必须重视和加强采样管理,防止弄虚作假。

(二) 制样的目的和要求

制样的目的在于使饲料颗粒变小,提高均匀度;制备的样品应该包含所采集样品的全部组分,确保饲料样品的代表性、均匀性和一致性。

二、实验原理

(一) 饲料采样的原理

从大量的待测饲料原料或产品中获取一定数量、具有代表性部分的过程称为采样或取样,所采集的部分饲料称为样品(Sample)。采样的原理是利用各种采样工具,根据待测饲料的种类、特性(如形态、均匀度、颗粒大小等)和数量,利用数学原理,按照科学方法来采集样品,使采集的样品具有代表性。

由于饲料样品有着各种不同的用途,因此,在实践中有必要把各种样品进行定义和分类,具体如下:

1. 核对样品 指把同一样品在分成若干份样品后,再分别送往多个实验室进行分析测定。根据化验结果的方差来核对某一测定方法的准确性。
2. 混合样品 指来自同一个大货物(如一船、一卡车等)的多个样品混合后,用来测定这批货物的平均组成成分。
3. 单一样品 采自一小批饲料的样品,可用于分析该批饲料的成分变异或混合均匀度等。
4. 平行样品 将同一个样品一分为二,分别送往两个不同实验室进行分析测定,这常用来比较两个实验室之间分析结果的差异。
5. 官方样品 指由政府采取的样品,常用于制定规格。
6. 商业样品 指由卖方发货时,一同送往买方的样品。
7. 仲裁样品 由公正的采样员采取的样品,然后送往仲裁实验室分析化验,以有助于买卖双方在商业贸易工作中达成协议。
8. 参考样品 指具有特定性质的样品,在购买原料时可作为参考比较,或用于鉴定成品与之有无颜色、结构及其他表现特征上的区别。
9. 备用样品 指在发货后留下的样品,供急需时备用。
10. 标准样品 指由权威实验室仔细分析化验后的样品。如再有其他实验室进行分析化验,可用标准样品来校正或确定某一测定方法或某种仪器的准确性。
11. 化验样品 指送往实验室或检验站分析的样品。
12. 平均样品 将原始样品按规定混合,均匀地分出一部分,称为平均样品,平均样品一般不少于 1 kg。
13. 原始样品 从生产现场如田间、牧地、仓库、青贮窖和试验场等大量分析对象中采

集的样品,称为原始样品,一般不少于 2 kg。

14. 初级样品 从大量的饲料中,在不同的位置(点)和深度(层次)所取样品的总和,以保证每一小部分与其全部的成分完全相同,使其具有代表性。

15. 次级样品 初级样品经充分混匀后,按一定的方法缩减为少量,携入实验室供用,即为次级样品,其量因饲料而异,风干后一般应有 120~200 g。

16. 试验样品 平均样品经过混合分样,根据需要从中抽取一部分,用作试验室分析,称为试验样品。

17. 分析样品 风干样品经粉碎、装瓶,备作分析用的样品,其量应不小于 120 g。

18. 分析称样 从分析样品中称取一定量,供测定分析用,其量根据分析项目而定。

(二) 饲料样品制备的原理

饲料样品制备是指将采集的初级样品按一定的方法与要求(如四分法或等格分取法将初级样品缩减,将湿样品制备成风干样,并粉碎、过筛等)进行处理,制成分析样品的过程。制备后的样品称为分析样品,可以长期保存。

饲料样品制备的原理是因为饲料原料的颗粒大小、形态、均匀度等各异,新鲜样品如青饲料、多汁饲料(水生饲料)、青贮饲料等含有大量水分,不易保存,而饲料分析时称取的样品数量较小,因此,针对不同的饲料原料特性,通过烘干或粉碎等加工并达到一定的粒度要求,使饲料样品成为均一的混合物,保证饲料分析时称取的样品具有代表性,分析结果可靠。

三、实验仪器与试剂

饲料样品、分样板、粉碎机、标准筛、瓷盘、塑料布、粗天平、恒温干燥箱等。剪刀、刀、取样铲、组织捣碎机、样品粉碎机(40~60目)、采样器(适用颗粒料)、套管采样器(适用于粉状饲料)、扦样玻璃管、扦样筒(适用于散状液体饲料)。

四、实验步骤

(一) 采样的步骤

第一步:采样前的记录。采样前的准备、完整的记录与原料或产品相关的资料,如生产厂家、生产日期、批号、产品种类、规格、包装、存放方式、运输、贮存条件和采样时间等。

第二步:采集原始样品。从生产现场的待测饲料中采集原始样品,一般不得少于 2 kg。

第三步:得到次级样品。将原始样品混合均匀或简单地剪碎混匀后,按照一定方法从中取出或分成几个平行的样品,每个次级样品一般不少于 1 kg。

第四步:根据需要对样品进行不同的分析。

(二) 样品采集的方法和原则

对于不均匀的物料如各种粗饲料、块茎、块茎饲料、家畜屠体等,则需要较复杂的采样技术,其复杂程度随物料体积的大小和不均匀程度而定,一般采用“几何法”取样。几何法采样

的具体方法是把整个一堆物料看成一种规则的几何体,如立方体、圆柱体、圆锥体等,采样时先将该立体分成若干体积相等的部分(或在想象中将其分开),这些部分必须是在原样中均匀分布的,而不是在表面或只是在一面。从这些部分取出体积相等的样品,称之为支样,将这些支样混合后即为原料样品。如此重复取样多次,得到一系列逐渐减少的样品叫“初级”、“次级”、“三级”等样品,然后由最后一级样品中制备分析用样品。

为了使样品的取舍均匀一致,对于均匀性的物品,即单相的液体或搅拌均匀的籽实、磨成粉末的各种糠麸等饲料以及研碎的物品,可用“四分法”来缩减原始样品。四分法是将饲料混匀,铺成正方形或圆形,用药铲、刀子或其他适当器具,在饲料上划“十”字,将饲料分成四等份,任意弃去对角的两份,将剩余的两份混合,继续重复此法,直至剩余样品数量接近所需量为止。该方法常用于从小批量饲料和均匀饲料原料中采集原始样品或从原始样品中采集次级样品,或将次级样品缩减为分析样品。分析过程可手工操作,或采用分样器或四分装置,如锥形分配器和复合槽分配器。人工混合时,可将饲料平铺在一张平坦而光滑的方形纸或塑料布、帆布、漆布等上面,提起一角,使饲料流向对角,随即提起对角使其流回混合,将四角轮流反复提起,使饲料反复均匀混合后采用四分法取样。

对于大量的籽实、粉末和等均匀性饲料的分析样品采样,也可在洁净的地板上堆成锥形,然后将堆移向另一处,移动时将每一铲饲料倒于前一铲饲料之上,这样使籽实、粉末由锥顶向下流动到周围,如此反复移动3次以上,即可混合均匀。最后,将饲料堆成圆锥形,将顶部略压平成圆台状,再从上部中间分割为十字形四等份,弃去对角线的两等份,缩减二分之一,接着再重复上法,直到缩减至适当数量为止。一般饲料样品缩减取样至500g左右作为分析用样品,送实验室供分析用。

对配合饲料和混合饲料的取样,其采样方法相对而言比较容易。如在水平卧式或垂直式混合机(搅拌机)里的饲料采样,只要确定饲料已充分混合均匀了,就可以直接从混合机的出口处定期(或定时)地取样,而取样的间隔应该是随机的。

混合饲料中不同成分的颗粒大小和吸湿性可能不一样,这将给混合饲料准确采样带来麻烦。因此,在某种情况下,可将混合饲料含有的成分单独进行分析。但必须注意在称重上要准确无误并且是混合均匀的饲料。

采样的原则是所采集的样品必须具有代表性。为此,应遵循正确的采样方法,尽可能地采取被检测饲料的各个不同部分,并把它们磨碎至相当程度(粉碎粒度要求40~60目),以有利于增加其均匀性和便于样品溶解。

(三) 不同饲料样品的采集

不同饲料样品的采集因饲料的性质、状态、颗粒大小、包装方式和数量不同而异,分析的目的不同,采样的方法也各种各样。

1. 粗饲料

1) 采集粗饲料样品的目的和要求

在对粗饲料进行分析时,采样和分样是两个极为重要的步骤。之所以要科学地进行采样,是因为只有在所分析的粗饲料样品能全部代表被饲喂的干草或半干青贮时,这样的分析结果才可靠。因此,所采样品的代表性就成为决定粗饲料品质分析准确性的主要因素。也就是说,用于分析的样品必须能够全部代表所指定的干草样或是青贮样。由于粗饲料在贮存中产生的质量变异总是会影响到采样的准确性,这就使得要准确地测定一批粗饲料真实的化学成分分析值几乎不可能。这样对任何粗饲料样品的分析只是在一定范围内对其所代表的整个粗饲料真实值的一种近似估测。

粗饲料组分的可变性很大,这一捆干草的饲养价值与下一捆的并不一样。因此,正确采样应该从有不同代表性的区域取几个样点,然后把这些样点的样品充分混合,使之成为整个粗饲料的代表样品,然后再从中分出一小部分作为分析样品之用。这样最后分析的结果可代表整个被采样品粗饲料的平均值。

2) 采集粗饲料样品的方法和原则

在生产现场如田间、草地、仓库、青贮塔、试验场等大量分析对象中采集的粗饲料样品称为原始样品。原始样品应尽量从大批(或大数量)粗饲料或大面积牧草地上,按照不同的部位即深度和广度来采取,保证每一小部分的成分与其全部的成分完全相同,然后,从原始样品中制备分析样品。由于在对粗饲料进行采样分析时,采样所用的器材、采样方法和对所采样品的处理都会影响到对所采样品品质的分析值,所以在采集原始样品时宜遵循“多点、少量”的原则,以确保所采样品的代表性。

(1) 从散草堆中采样

当从散草堆中采集干草和青贮原始样品时,必须注意草堆应为同期、同地收割和在同一时间制备的干草或青贮。一个样品只能代表 200 t 以下的干草,对于 200 t 以上的草堆,应采集 2 个或 2 个以上的样品,取其平均值用于代表分析结果。用于散堆干草的采样管,其长度不应小于 75 cm,管径不小于 2 cm。在 20 个不同的采样点以同一角度将采样管整个插入草堆。

(2) 从打捆贮存的草堆中采样

对于从打捆贮存的草堆中采集原始样品,通常用空心采样管从草堆的中心采样。采样的深度大约在 35~40 cm,管的内径最小为 1 cm。采样管的管头必须锋利,以利于插入草捆、切割干草、顺利采样。在对干草进行打捆时,由于叶片脱落,会影响草捆中叶和茎的含量,所以生产出的草捆其叶、茎含量不同。基于此,从草捆中所采的样品,必须能充分代表草捆中不同的茎叶比例。因此,至少应从 20 个中心点(每捆一个样)采样,混合后才可用作代表整个草堆的样品。

对于长方形草捆,不考虑形状,从选定的草捆的末端中心部位,将采样管水平插入采样。对于卷捆,从曲线面水平插入。无论何种形状的草捆,均可从机器压紧的点上将采样管垂直插入取样。对于从草块或草球堆成的草堆中采样,应当从 15~20 个不同位置收集草块或草球,草块至少 40 块,草球至少 0.9 kg。

从草堆(通常一个草堆重量限制在 200 t 以下)中的草捆采集原始样品时最好是随机的。

所谓随机即没有事先确定拟采样的草捆(如草捆位置、颜色、草捆中含叶量多少等)。如果采用非随机方法采集原始样品,若是从草堆或卡车上取样,对于每堆草或每卡车草,则每4到5个草捆中就要抽取一捆草进行取样;若是在草地上取样,则每垄四个方向各至少采集5个随机样。室外贮存的干草捆应在开始饲喂2~4周采样,这样采样后的后续腐烂对干草质量的影响可以忽略不计。室外贮存的干草捆外层,因气候等因素造成的腐烂变质部分,若在饲喂或出售时去掉,则对这部分腐烂变质干草不宜采样。然而,如果饲喂或出售的干草捆中包含腐烂的外层,则在采样时应包括这一部分。

饲前采样时,要在铡短的草堆中多次重复取样,总量不少于20 kg。将采集的初级样品铡成2~3 cm,混匀,以等格分取法取200~1 000 g次级样品。严禁从堆垛、草捆中用力拉扯饲料,以免叶片、幼嫩部分脱落。

(3) 从青贮窖中采样

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表层料。原始样品质量为500~1 000 g。

a. 圆形青贮窖取样

表层0.5 m以下,底层0.5 m以上的不同深度处以及同一平面的不同点分阶段采样3~5次。每次以窖中心为圆心,在距离窖壁30~50 cm处画一圆圈,然后由圆心及互相垂直的两直径与圆圈相交的各点进行采样,每点用锐刀切取20 cm×20 cm×20 cm的饲料块(图1)。

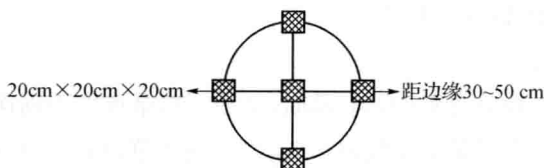


图1 圆形青贮窖采样部位示意图

b. 长方形青贮窖取样

长方形青贮窖的采样点视青贮窖长度大小分为若干段,每段设采样点分层取样。从窖的不同垂直切面取样3~5次,除去上部草层50 cm,在距离窖两壁及窖底各30~50 cm处作四边形,再将各边中点相连,在各线相交点采样(图2)。每次将样品混合,用等格分取法缩减至2 000 g,测定干物质,制备风干样。将各次的风干样混匀,粉碎,用四分法取200 g装瓶备用。

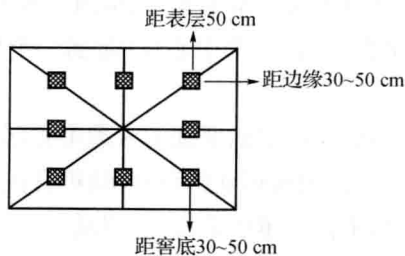


图2 长方形青贮窖采样部位示意图

采集粗饲料样品时,由于干草叶片极易脱落,影响其营养成分的含量,故应避免叶子的脱落,尽量保持原料中茎叶的比例。将采取的原始样品放在纸或塑料布上,剪成1~2 cm长度,充分混合后取分析样品约300 g,粉碎过筛。对于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。

2. 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,一般在天然草地或田间取样。在大面积的草地上应根据草地类型划区分点采样(图3),等格分取法取样适用于青饲料的初级样品的缩减,将初级样品迅速切碎,混匀,铺成正方形,划分为若干小块,取出的样品为次级样品。天然牧草每区取5点以上,每点1 m²范围,离地面3~4 cm割草,除去不可食部分,将各点原始样品剪碎,混合均匀后得到原始样品,再按照四分法取分析样品500~1500 g,取300~500 g用于测定初水分,一部分立即测定胡萝卜素等,其余在60~65℃的恒温干燥箱中烘干备用。栽培牧草视田块大小,按照等距离分点,每点采一至数株,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,然后切碎混匀后备作分析样品。

田间采样因植株高低、生长的均一程度、密度大小的不同而异。高植株作物宜采用“株选”,低植株作物多采用“段选”。若长势和密度均一时,可按对角线或平行线等距离选点。反之,依照生长强度以及密度均匀程度,按比例选点。取多点、多株、多段样品混合。小株植物可少取,大株植物可多取;长势均一者少取,反之则多取。每10亩地至少选10个点,采用“把选”、“段选”或“株选”,若采用株选,需增加点数。样品总量不得低于10 kg,刈割高度应距地面5 cm。饲前采样是将青饲料刈割切碎,饲喂前每次按5点取2 kg样品,测定干物质,并制备风干样。分阶段采样4~5次,将每次的风干样混合均匀,用四分法取分析样品200 g以上。

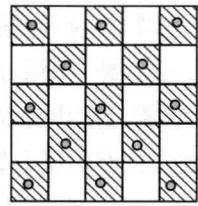


图3 草地及田间采样示意图

3. 块根、块茎和瓜果类饲料

这类饲料的特点是含水量大,由不均匀的大体积单位组成,采样时应从多个单独样品中取样用以消除每个样品间的差异,因此要求样品的数量要多。采样个数随样品种类和成熟的均匀程度以及所需测定的营养成分而定(表1)。

表1 块根、块茎和瓜果类取样数量

种类	个数(个)
一般的块根、块茎饲料	10~20
南瓜	10
胡萝卜	20
马铃薯	50

采样时,在田间或贮藏窖的不同位置随机分点采集新鲜完整的样品约15 kg,粗略清除泥土及夹杂物,按大、中、小分堆称重求出所占比例,等比例随机取出5 kg初级样品,带回实验室先用水洗干净,洗涤时注意勿损伤样品的外皮,洗涤后用毛巾揩去表面的水分。然后,从各个块根的顶端至下端纵切,取对角线的1/4、1/8或1/16……直至适量的次级样品(约

1 kg), 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 60~65 °C 的恒温干燥箱中烘干备用。

4. 块饼类饲料

块饼类饲料的采样首先根据块饼的大小, 确定采样的块饼数。圆形的块饼等分为 6 块、8 块或 32 块, 用刀或锯取对角两块, 共计 10 块; 方形的块饼用锯取对角二长条, 共计 10 条; 也可采用穿孔法取样。大块状饲料从不同的堆积部位选取不少于 5 大块, 小块油粕要选取具有代表性的 25~30 片(小块状可直接粉碎后混合), 将全部原始样品锤碎混合后, 再用四分法采集分析样品(图 4), 约 500 g 左右, 经粉碎机粉碎后装入样品瓶中。

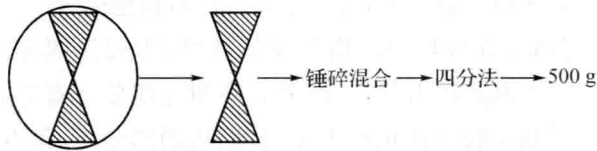


图 4 块饼类饲料采样示意图

5. 副食及酿造加工副产品

这类饲料包括酒糟、醋糟、粉渣和豆渣等。采样方法是在木桶、贮藏池或贮藏堆中分上、中、下三层取样, 视桶、池或堆的大小每层取 5~10 个点, 每个采样点取 200 g 放入瓷桶内充分混合后随机取出分析样品约 1 000 g, 用 200 g 测定初水分, 其余放入大瓷盘中, 在 60~65 °C 的恒温干燥箱中烘干备用。豆渣和粉渣等含水较多的样品, 在采样过程中应注意勿使汁液损失并及时测定干物质百分含量。为避免腐败变质, 可滴加少量氯仿或甲苯等防腐剂。

表 2 桶装液体饲料采样方案

桶数	取样桶数
7 桶以下	不少于 5 桶
10 桶以下	不少于 7 桶
10~50 桶	不少于 10 桶
51~100 桶	不少于 15 桶
100 桶以上	不少于 15% 的总桶数

6. 液体或半固体饲料

1) 液体饲料

桶装的液体饲料应根据桶的数量确定取样桶数, 从不同的桶中分别取样混合(表 2)。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, 接着堵压上口提出探针, 每桶应取 3 点, 将液体饲料注入样品瓶内混匀。

对散装(大池或大桶)的液体饲料按照散装液体高度分上、中、下 3 层分层布点采样。上层距液面约 40~50 cm 处, 中层设在液体中间, 下层距池底 40~50 cm 处, 3 层采样数的比例为 1:3:1(卧式液池、车槽为 1:8:1)。原始样品的数量取决于总量, 采样数量规定如下: 500 t 以下, 应不少于 1.5 kg; 501~1 000 t 不少于 2.0 kg; 大于 1 000 t 以上的, 应不少于 4.0 kg。将原始样品混合, 分取 1 kg 作为平均样品备用。

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采集原始样品, 然后经加热融化混匀, 才能采集次级样品。对于动物性的油脂饲料, 在—批饲料中由 10% 的包装

单位中采集平均样品,最少不低于3个包装单位。在每一包装单位(如桶)中的上、中、下3层分别取样,由一批饲料中采取的平均样品为600g左右。所使用的取样工具是空心探针(这种取样器是一个镀镍或不锈钢的金属管子),直径为25mm,长度为750mm,管壁具有长度为715mm、宽度为18mm的孔,孔的边缘应为圆滑的,管的下端应为圆锥形的,与内壁成 15° 角,管上端装有把柄(图5)。采样时先打开装有饲料油脂的容器,然后在距油脂层表面50cm处取样。油脂样品应放在清洁干燥的罐中,通过热水浴加热至油膏状充分搅拌均匀。

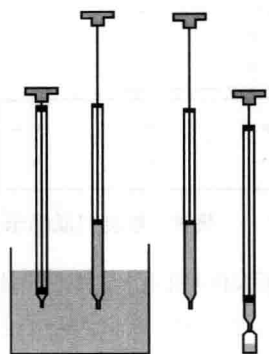


图5 液体取样器示意图

3) 黏性液体

黏性浓稠饲料如糖蜜,由于富有黏性或含有固形物,故其取样方法特殊。一般可在其卸装过程中采用抓取法采样,定时用勺等器具随机采样(约500g)即可。例如,分析用糖蜜平均样品可直接由工厂的铁路槽车或仓库采集。用特制的采样器通过槽车和仓库上面的舱口在上、中、下3层采集,所采集的样品体积为每吨糖蜜至少1L。原始样品用木铲充分搅拌混匀后即可作为平均样品。

7. 粉状和颗粒饲料

这类饲料包括磨成粉末的各种谷物和糠麸以及配合饲料或混合饲料、预混料等。这类饲料的采集由于贮存的地方不同,又分为散装、袋装、仓装三种。所选用的取样器探棒,或称探管或探枪,可以是有槽的单管或双管,具有锐利的尖端(图6和图7)。



图6 固体粉末取样器

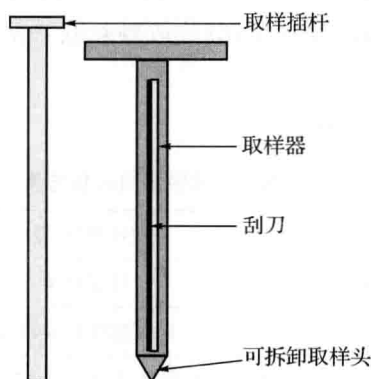


图7 黏性粉末取样器

1) 散装

散装的原料应在机械运输过程中不同场所(如滑运道、供送带等处)取样。如果在机械运输过程中未能取样,可用探棒取样,但应该避免因饲料原料不匀而造成的取样错误。

(1) 散装车厢原料及产品:使用抽样锥自每车至少10个不同角落处采样。方法是使用短柄大锥的探棒,从距离边缘0.5m和中间5个不同的地方、不同的深度选取。将从汽车运输散

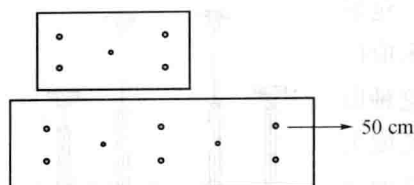


图8 散装料取样示意图

装的颗粒产品中采取的原始样品置于样品容器后,以四分法进行缩样。(2) 散装货柜车原料及产品:从专用汽车和火车车厢里采取散装和颗粒状产品的原始样品可使用抽样锥,自货车 5~11 个不同角落处抽取样品,也可在卸车时用长柄勺、自动选样器或机械选样器等,间隔相同时间,截断落下的料流采取,置于样品容器中混合后,再按四分法缩样至适量。散装料的取样见图 8。

2) 仓装

一种方法是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取原始样品。其方法是用长柄勺、自动选样器或机械选样器,间隔相同时间,截断落下的料流采样。选择的时间应根据产品移动的速度来确定,同时应考虑到每批采取的原始样品的总重量。对于饲料磷酸盐、动物饲料粉和鱼粉应不少于 2 kg,而其他饲料产品不低于 4 kg。

另一种是贮藏在饲料库中的散装产品的原始样品的采取,料层在 1.5 m 以下时用探棒取样;料层在 1.5 m 以上时,使用有旋杆的探管取样。采样前先将表面划分成六等份,在每一部分的四方形对角线的四角和交叉点五个不同地方采样。料层厚度在 75 cm 以下时,从两层中采取,即从距料层表面 10~15 cm 深处的上层和靠近地面的下层采样。当料层的厚度在 75 cm 以上时,应从三层中采取,即从距料层表面 10~15 cm 深处的上层、中层和靠近地面的下层采样。在任何情况下,原始样品都是先从上层,然后是中层、下层依次采取的。颗粒状产品的原始样品使用长柄勺和短柄大号锥形探管,在不少于 30 cm 深处进行采样的。贮藏在贮塔中的散装或颗粒状产品的原始样品的采取,是在其移入另一贮塔或仓库时采集的。

3) 袋装

表3 袋装饲料采集方案

饲料数量(袋)	取样数量(袋)
10 以下	每袋取样
10~100	随机选取 10 袋取样
100 以上	从 10 袋中取样,每增加 100 袋需补采 3 袋

关于袋装原料的取样,可以在袋装货运时用探棒从几个袋中进行采样,以获得混合的样品。对于中小颗粒料如玉米、大麦,抽样的袋数不少于总袋数的 5%,粉状饲料抽样的袋数不少于 3%,一般按照原料总袋数的 10%采取原始样品。袋装车厢原料及产品:用抽样锥随意地自至少 10%袋数的饲料中取样。方法是对编织袋包装的散状或颗粒状饲料的原始样品,用取样器从料袋的上下两个部位取样,或将料袋平放,从料袋的头到底斜对角插入取样器,插取样器前用软刷刷净选定的位置,插入时应使槽口向下,然后转 180°,再取出,取完样品后将袋口封好(图 9)。而用聚乙烯衬的纸袋或编织袋包装的散装成品的原始样品,则用短柄锥形袋式大号取样器从拆了线的料袋内上、中、下三个部位采样。对颗粒状产品的原始样品,使用勺子在拆了线的口袋中取样(图 10)。将采取的原始样品置于样品容器