

中等粮校农校饲料专业适用教材

饲料检测

主编 周子诚

主审 刘当慧



中国商业出版社

中等粮校、农校饲料专业适用教材

饲 料 检 测

主 编	周子诚	
主 审	刘当慧	
参编人员	李清芸	高兰英
	罗卫红	杨继东

中国商业出版社

(京)新登字 073 号

责任编辑:于清良 赵 红

责任校对:赵 红

中等粮校、农校饲料专业适用教材

饲 料 检 测

主编 周子诚

*

中国商业出版社出版发行

(北京宣武区广安门内报国寺一号)

邮政编码:100053

新华书店总店科技发行所经销

中国开发报社安徽分社蚌埠书刊发行站激光照排

安徽蚌埠日报社印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 1/32 印张:9 字数:180 千字

1993 年 12 月第 1 版 1993 年 12 月第 1 次印刷

印数:00001—04000 册 定价:6.50 元

ISBN 7—5044—1924—9/S·19

绪 论

饲料检测是研究和评定饲料质量的一门学科。其主要任务是依据物理、化学及仪器分析的基本原理和方法,按照国家标准或行业标准,对饲料原料、半成品和成品质量进行检测,以加强饲料产品质量监督,保证生产质量优良的产品,并帮助饲料生产部门开发新的饲料资源、改进配方、不断试制出质优价廉的新产品,改进生产工艺,从而更好地促进饲料工业的发展。

随着人民生活水平的提高,我国人民的营养结构将要求生产越来越多的肉、蛋、奶与水产品。近十年来,我国的饲料工业得到了迅速的发展,取得了显著的经济效益和社会效益。我国饲料工业的发展潜力很大,现在每年用于饲料的粮食只有 30% 被加工成配合饲料,其余原粮直接用来喂养畜禽,饲料转化率,是长期不被人们所认识的一种浪费。国内油料饼粕年产约 700 万吨,是很好的蛋白质原料,但用作饲料的不足 50%。还有不少植物饲料资源、动物屠宰加工的下脚料,以及轻化工产品,都有待开发利用。

饲料检测是饲料工业和畜禽饲养一项十分重要的工作,检测人员不但要有高度的责任心,而且必须具备扎实的理论基础和规范的操作技能。

本书内容包括饲料加工工艺品质检验、饲料营养成分分析、常量和微量元素测定、各种维生素和饲料有毒有害物质的

分析鉴别方法等。对各个检测项目往往介绍几种测定方法,包括标准方法、推荐方法、还有研究性或参考性的方法,其目的是使之广开思路,并结合化验室的具体设备条件和要求,选择较为合适的检测方法。

饲料检测是理论与实践教学并重的一门主要课程,具有一定的深度和难度,要求通过本课程学习达到如下目的:切实掌握饲料分析的理论和技术,培养具有逻辑思维的能力,实事求是的科学态度和精密细致地进行科学实验的技能,为我国饲料工业的振兴和发展作出贡献!

目 录

第一章 饲料样品.....	(1)
第一节 饲料样品的采取.....	(1)
第二节 样品的制备、预处理与样品的保存.....	(12)
第二章 饲料加工工艺品质检验	(19)
第一节 饲料成品粒度	(19)
第二节 饲料混合均匀度	(21)
第三节 颗粒饲料含粉率及粉化率	(27)
第四节 颗粒饲料硬度	(31)
第五节 颗粒饲料中淀粉糊化度	(33)
第六节 颗粒饲料在水中的稳定性	(40)
第三章 饲料常规营养成分分析	(42)
第一节 水分	(42)
第二节 粗脂肪	(49)
第三节 粗纤维素	(61)
附 Van Soest 中性洗涤剂纤维及	
酸性洗涤剂纤维(ADF)的测定的方法	(66)
第四节 粗灰分	(72)
附 酸不溶性灰分的测定	(75)
第五节 粗蛋白质	(78)
附一 纯蛋白质的测定	(85)
附二 氨态氮的测定	(87)
第六节 饲料中无氮浸出物的计算	(90)

第四章 饲料中矿物质元素的测定	(91)
第一节 钙	(91)
第二节 总磷	(97)
附 植酸磷的测定	(101)
第三节 水溶性氯化物	(105)
第四节 铁	(111)
第五节 铜	(114)
第六节 锌	(117)
第七节 锰	(122)
第五章 饲料中维生素的测定	(125)
第一节 胡萝卜素	(125)
第二节 维生素 A	(131)
第三节 维生素 B ₁	(138)
第四节 维生素 B ₂	(145)
第五节 氯化胆碱	(150)
第六章 饲料组分的鉴别及异物和杂质的鉴定	(153)
第一节 饲料显微镜镜检法	(153)
第二节 鱼粉掺假物的检验	(171)
第七章 饲料中有毒有害物质的测定	(180)
第一节 游离棉酚	(181)
第二节 芥子苷	(186)
附 恶唑烷硫铜的测定	(190)
第三节 黄曲霉毒素 B ₁	(193)
第四节 铅	(205)
第五节 砷	(211)
第六节 氟	(216)

第七节 尿素酶活性.....	(223)
附录.....	(227)
一、常用标准溶液的配制与标定	(227)
二、常用酸碱指示剂的配制	(236)
三、主要饲料质量标准	(237)
四、我国配合饲料中有毒有害物质允许量标准 ...	(268)
五、关于试验筛国家标准的摘要	(268)
六、生物显微镜	(269)
七、立体显微镜	(277)

第一章 饲料样品

饲料原料及成品质量的好坏,一般是通过物理的、化学的分析方法加以判断。但是,我们不可能也不必要对一批饲料进行全部分析,而是从中采取一小部分样品进行检验。所谓样品是指从待测饲料成品或原料中,按规定扦取一定数量具有代表性的部分。对饲料的分析鉴定结果是否准确可靠,与样品的采集、样品的制备及样品的预处理有极为密切的关系。因此,本章将着重介绍样品的采集、制备及预处理方法。

第一节 饲料样品的采取

一、采样的意义

从饲料产品或原料中采集供给分析用的样品的过程称之为采样。样品是饲料检测的对象,是一批饲料的代表。而各种饲料原料的营养成分由于饲料的品种、生长的土壤、气候、农业栽培技术、收获季节、加工处理、贮藏等情况的不同而有显著的差别。饲料成品也因加工工艺、运输、贮存等条件不同使品质状况不一致。因此所采取的样品能否代表被测饲料的全部品质,与采样的方法有着密切的关系。所以,在采样时应采用正确的采样技术,使所采集的样品具有足够的代表性。如果所采集的样品的代表性很差,那么即使是采用最先进的分析技术、分析人员在一系列检测工作中又非常细致、准确,所得

出的分析结果也不能代表被测饲料的实际情况,而成为毫无价值的数 据,甚至还会给企业造成经济损失。因此,正确采样在饲料检测工作中占有重要地位。

二、样品的分类

按照采样、分样和检验过程通常将样品分为原始样品、平均样品和试验样品三类。

原始样品:从现场一批饲料中直接扦取的样品叫原始样品,数量一般不少于平均样品的 8 倍。

平均样品:从原始样品中平均地分出一部分样品,供实验室全面地分析品质之用的叫平均样品,其数量一般不少于 1 公斤。

试验样品:从平均样品中分出一小部分样品,供实验室分析一项或某几项品质之用的叫试验样品,简称试样,其数量根据检验项目和分析方法而定。

三、采样的原则

(一)具有充分的代表性

原始样品应从生产企业的成品仓库、生产现场及销售点,按不同部位、深度和广度采样。

(二)要按“四分法”均匀取舍

将采集到的原始样品充分混合,用“四分法”连续分割成平均样品。常规分析用的样品细度要求通过孔径 0.45 毫米的编织筛,而分析微量元素、维生素的样品细度要求通过孔径 0.28 毫米的编织筛。每种分析小样的风干重不应少于 200 克。

(三)保持样品的稳定性

在分析工作结束以前,注意保持样品稳定性。严防样品变

质、水分含量变化、及强烈光照等影响,避免虫蛀、微生物以及植物细胞本身呼吸作用的影响等;故样品应密封在磨口玻璃瓶或塑料袋中。

(四)新鲜性

测定维生素、氨基酸的样品应用新鲜样。即鲜草是刚刚收割的;青贮饲料则用刚出窖的;谷实糠、麸等用未经加工处理的样品。

(五)均匀性

如果供分析的饲料是属于不均匀性质的,则应根据大致比例采取,操作时应细心,避免任何部分的损失。例如:干草类饲料的采取,应注意避免叶子的脱落。

(六)时间性

在进行常规成分分析时,一般应在两周之内分析完毕。否则,样品会因吸水或失水,霉变等影响其分析结果。

(七)注意事项

样品采集后立即称重,并做平行干物质测定,以便正确地测定其水分含量;样品装瓶或袋后,应注明名称、产地、日期等,且应放置阴凉处保存。

四、各种饲料的采样方法

(一)谷类饲料及粉状饲料的采样

1. 散装饲料

仓房(堆)扦样:根据堆形按面积大小分区设点,按高度分层扦样。每区面积不超过 50 米²。各区设中心、四角五个点。两区界线上的点为共有点。料堆边缘的点设在距边缘 50 厘米处。每层高度不超过 1 米。最上层的在料面下 10 厘米处,底层距底部 10 厘米。再按区按点,先上后下,逐层扦样。使用散

装扦样器,稍加倾斜地插入料堆,打开槽口,抽动器身,待样品进满槽后,关闭槽口抽出扦样器,水平地放置在承样布上,放出样品。采集的原始样品重不少于 8 公斤。

圆仓(囤)扦样:按圆仓的高度分层(同仓房),每层按圆直径分内(中心)、中(半径的一半处)、外(距仓边 30 厘米左右)三部,圆仓直径在 8 米以下的,每层内、中、外分别设 1、2、4 个点共 7 个点;直径在 8 米以上的,每层按内、中、外分别设 1、4、8 个点共 13 个点。分层的原则同仓房扦样,然后按部按点,先上后下,逐层扦样。

对特大粒的饲料,如大粒蚕豆、甘薯片、小鱼干等,采取扒堆的方法,参照“分区设点”或“分部设点”的原则,在若干点的料面下 10~20cm 处不加挑选地用取样铲扦取出具有代表性的样品。

2. 袋装采样方法

(1)按饲料总袋数确定应采样袋数:5~10 袋逐袋采样;10 袋以上选取 10 袋采样。

(2)按堆垛形状均匀布点采样。

(3)中、小粒饲料或粉料,用扦样器采样。将扦样器槽口向下,从袋的一角水平斜向插向袋的对角,然后转动扦样器至槽口向上,抽出扦样器,将柄下端对着样品容器倒出样品。

(4)特大颗粒饲料采用拆袋和倒袋相结合的方法取样,倒袋与拆袋的比例为 1:4。倒袋:先将取样袋放在洁净的样布或地面上,拆去袋口缝线,缓慢放倒,双手紧握袋底两角,提起约 50 厘米高,倒拖约 1.5 米处全部倒出,从相当于袋的中部和底部用取样铲取出样品,每包每点取样数量一致。拆袋:将袋口缝线拆开 3~5 针,用取样铲从上部取出所需样品,每袋

取样数量一致。

3. 流动扦样法

机械输送饲料的取样,先按受检饲料的数量和输送时间,定出取样次数及每次应取数量,然后从饲料流的终点处横断接取样品,或在饲料产品出料口(打包处)定时接取。

(二)油饼及浸出粕类饲料的采样

1. 粉状浸出粕或螺旋机榨瓦块饼扦样法

浸出粕和瓦块饼有袋装和散装两种堆放形式,扦样时按不同堆放形式进行。

(1)袋装饼粕扦样法

1)按下表确定扦样袋数。

表 1—1

基本批量,袋	应扦袋数
<10	每个袋
11~100	10
>100	约总袋数的平方根

2)从不同部位均匀确

定扦样包袋。

3)用包装扦样器扦出样品。

(2)散装饼粕扦样法

散装饼粕在传输过程中按流动扦样法取样;在货车上则按数量多少确定扦样点,15吨以下扦3个点,15吨或15吨以上扦5个点,点位分布均匀。

2. 圆形饼或方形饼扦样法

从每批油饼中随机抽取5个饼,将每个饼破碎成大致相等的8片,每片约呈45°圆周角的扇形饼块,在每个饼中抽取1片,混合破碎后进行分样。根据样品各部分的品质状况,可确定1~5个检验单位。

(三)茎秆及干草类饲料的采样

1. 茎秆类

从尽量多的藁秆堆垛中分层随机取样,样品数量不少于700克/吨。如藁秆类已成捆把时,应根据饲料的多少,将捆好的捆把拆开5~10捆,无损地从捆把中分层采取,放在塑料布上,剪成1~2厘米长,按四分法进行缩分。

2. 干草

在草堆各层抽样20处,每处采草样200~250克,将样品剪成1~2厘米长,四分法取样。

在采集藁秆及干草类饲料样品时,应注意避免叶子的脱落,样品应尽量保持原料中茎叶的比例。

(四)块根、块茎与瓜类饲料的采样

由田间或贮藏窖内随机分点采取新鲜完整的原始样品15公斤,按大、中、小三类分堆称重求出比例,按比例取5公斤。例如:原始样品重15公斤,其中大类占3公斤,中类占9公斤,小的占3公斤,这三类所占比例分别为20%、60%、20%,则大的应取 $20\% \times 5 = 1$ 公斤,中的应取 $60\% \times 5 = 3$ 公斤,小的应取 $20\% \times 5 = 1$ 公斤。取的5公斤样品先用冷水小心洗去泥土,注意不要损伤外皮,后用布擦去表面的水分,待表皮附着的水分蒸发后,即可制样。用利刀在每个块根块茎上从顶部至根部纵切,每个切取四分之一、八分之一或十六分之一,使所选取的样品能达到500克左右,用组织捣碎机捣碎,在65℃烘箱中进行风干样品的制备。

(五)糟渣类饲料的采样

这类饲料包括酒糟、醋糟、豆渣、粉糟、味精糟渣等。一般在贮藏池、木桶或贮堆中分上、中、下三层取样。视池、桶或堆的大小每层取5~10点,每点取100克放入瓷桶内充分混合后再进行制样。豆渣和粉渣等含水较多的样品,在采样过程中

应注意汁液的损失。

(六)新鲜青绿饲料的采样

这类饲料包括野草、天然牧草、野菜、蔬菜、作物茎叶和藤蔓等。

对于牧草可视整个采样区的植被成分与地形等不同情况,将采样区划分为同一类型的区域,每区按对角线5点取样法采样,每点面积为1米²,在此范围内剪取可食部分。

栽培的青绿饲料应视田块的大小,按上述方法等距离取点,每点采一至数株,切碎混匀后取供试样品。

对于水分多的青饲料要及时称其鲜样质量。

(七)水生饲料的采样

根据水面及生长状态,用对角线等距离多点采样。将水草捞出后,用清水将泥沙冲洗干净,再铺在清洁的干布上,滤去水分,迅速剪碎,充分混匀,用四分法取平均样品2000克,用于测初水分和制风干样。

(八)青贮饲料的采样

取样时应对青贮原料进行调查,选择茎叶比例、色泽、含水量等具有代表性的、不同层次和方位的饲料,按五点法取样。井型窖取样的部位见图1—1。取样时将表面50厘米青贮料切去,切取约20厘米的饲料块。

沟式窖取样的部位见图1—2,同样要除去最外层的草层,由表层内50厘米处采样。

青贮饲料采样时切忌掏取,打乱原青贮饲料的组成与结构。

(九)液体类饲料的采样

这类饲料主要包括:豆浆、油脂、糖蜜等等。

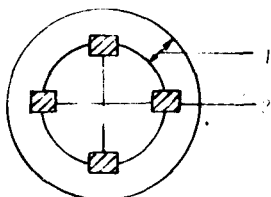


图 1—1 井型青贮窖采样
部位示意图

1. 30~50 厘米 2. 采样点 (20 厘米²)
50 厘米

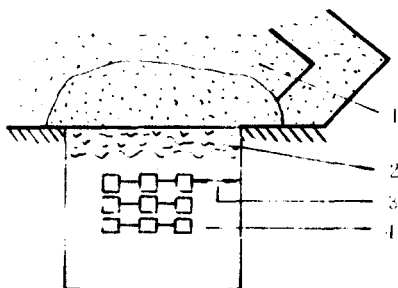


图 1—2 沟型青贮窖
取样示意图

1. 盖土 2. 草面 3. 30~
50 厘米 4. 采样点 (20 厘米²)

1. 桶装(瓶装)的扦样方法

扦样桶数如下:

7 桶以下:每桶取样或不少于 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。

101 桶以上:按不少于总桶数的 15% 扦取。均匀布设扦取的桶点。

将桶内饲料搅拌均匀,然后将扦样管缓慢地自桶口斜插至桶底,然后堵压上口提出扦样管,将液体饲料样注入样品瓶内,即得原始样品。

2. 散装的扦样方法

分层:按散装液体高度分为上、中、下三层。上层距离液面约 40 厘米处,中层在液体中间,下层距池底 40 厘米处,三层扦样数量比例为立式液池 1 : 3 : 1,卧式液池及车槽为 1 : 8 : 1。

扦样数量规定:

500 吨以下:不少于 1.5 公斤。

501~1000 吨:不少于 2.0 公斤。

1001 吨以上:不少于 4.0 公斤。

扦样:将扦样筒(或瓶)关闭筒塞,沉入扦样部位后,提动筒塞上的细绳,让液体进入筒内,提起样筒即得料样。

(十)动物性饲料的采样

这类饲料主要指鱼粉、猪、鸡、蚯蚓、螺蛳等肉类。

猪、鸡、蚯蚓、螺蛳等肉类的采样是随机取出原始样品 2 公斤,切碎,放在绞肉机中绞碎,及时进行风干样品的制备。

下面着重介绍鱼粉的采样方法。

1. 取样工具

(1)鱼粉取样器用不锈钢管或黄铜管制成。如图 1—3。

(2)不锈钢匙容量 5 毫升。

(3)取样瓶为 1000 毫升具磨口瓶塞的棕色广口瓶。

2. 取样方法及数量

物理、化学指标检验用样品,每批总数在 50 袋以下者,逐袋抽取;每批总数在 50 袋以上者,抽取袋数不少于 50 袋。可按堆袋桩脚以 X 形或 W 形对各袋抽取,即从袋的侧面左上方开始斜向右下方,从左下方斜向右上方;或从左上方斜向右下方斜,至底部往右上斜,至顶端再如此反复,逐袋或隔袋抽取,