



研究生用书

高级饲料 分析技术

The Advanced Technology of
Feed Analysis

● 张丽英 主编



中国农业大学出版社
CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

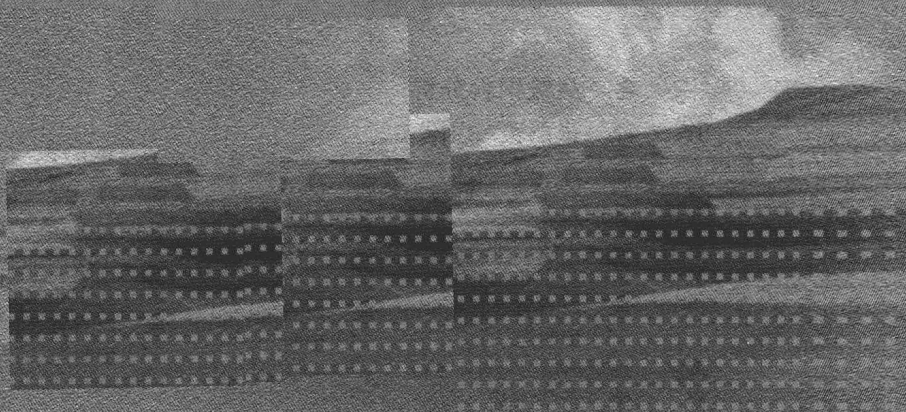


研究生用书

高级饲料 分析技术

The Advanced Technology of
Feed Analysis

● 张丽英 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

全书共分为 8 章,分别包括:绪论、饲料样品预处理技术、饲料中元素分析技术、液相色谱法饲料中氨基酸和维生素分析技术、气相色谱分析技术在饲料分析中的应用、饲料中违禁药物和其他物质的定量分析与确证技术、生物技术在饲料分析中的应用、近红外光谱分析技术及在饲料分析中的应用。此外有附录及参考文献,以供教学和生产实际中参考使用。

本书内容比较系统全面,取材新颖而实用。本教材可供全国高等农业院校动物科学及相关专业研究生教学使用,也可供科研单位、检测机构和饲料企业从事高级饲料分析人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

高级饲料分析技术/张丽英主编. —北京:中国农业大学出版社,2011.3

ISBN 978-7-5655-0180-7

I. ①高… II. ①张… III. ①饲料分析 IV. ①S816.17

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 254165 号

书 名 高级饲料分析技术

作 者 张丽英 主编

策划编辑 梁爱荣 席 清

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62731190,2620

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2011 年 3 月第 1 版 2011 年 3 月第 1 次印刷

规 格 787×980

16 开本

16.75 印张

307 千字

定 价 26.00 元

责任编辑 梁爱荣

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

E-mail cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 张丽英

副 主 编 陈义强 王金荣

参编人员 (按照姓氏拼音排序)

陈义强(中国农业大学)

贺平丽(中国农业大学)

王金荣(河南工业大学)

王宗义(北京农学院)

杨文军(中国农业大学)

张丽英(中国农业大学)

审 稿 顾君华 [国家饲料质量监督检验中心(北京)]

前言

改革开放 30 多年来,我国饲料工业从无到有,从小到大,得到非常迅速的发展。2008 年,全国饲料生产企业 1.36 万家,饲料产品产量达到 1.37 亿 t,饲料工业总产值达 4 258 亿元,连续 17 年稳居世界第二位,成为名副其实的饲料大国。饲料工业的迅猛发展,有力推动了畜牧业向区域化、集约化、产业化和现代化发展,为调整农业结构,繁荣农村经济,增加农民收入,丰富和改善城乡人民的生活做出了重大贡献。

随着饲料工业的迅猛发展和人们对食品安全意识的不断提高,如何确保饲料质量安全,节约饲料资源,确保动物、环境和人类食品的安全,实现“饲料强国”目标,是亟待解决的问题。尤其苏丹红、三聚氰胺等饲料安全事件的发生给我们敲响了警钟。目前存在以下主要饲料质量问题,如饲料添加剂滥用和重金属等超标、反刍动物饲料中动物源性成分时有检出、通过饲料途径传播疯牛病的风险、饲料药物添加剂的超量超范围使用、违法添加物诸如瘦肉精和三聚氰胺等的使用、新型生物饲料和添加剂如微生物饲料产品存在微生物安全风险、非常规饲料原料生物学效价和安全性大多处于未知状态。

饲料分析是饲料工业生产中的重要环节,是保证饲料原料和各种产品质量的重要手段,同时也是政府实施饲料质量安全监管的重要手段。饲料分析的主要目的是通过采用物理、化学或生物等技术手段,对饲料原料及产品的物理性状、各种营养成分、抗营养成分、有毒有害物质、添加剂以及其他指标(如饲料药物添加剂、违禁药物等非法添加物)等进行定性、定量及确证分析测定,从而对检验对象的质量安全状况做出全面、正确的评定。

随着饲料工业、动物营养科学和分析检测技术研究的不断深入发展,对分析测试的项目和分析手段要求也越来越严格。分析内容已从过去的以营养等质量指标的检测为主,转移到营养等质量指标和安全指标(卫生指标、药物、违禁成分)检测相兼顾的阶段。从分析的手段看,过去主要注重准确的定量分析,已转变到现场快速定性、半定量的检验与实验室准确定量与确证分析相结合的阶段。

为了适应新世纪对高级专门人才培养的需求,进一步提高动物科学及相关专业研究生高级饲料分析技术理论水平和操作能力,根据当前发展的现状和趋势,参考了国内外有关仪器分析的教材、典型新型仪器设备的说明书及操作方法、我国现

行的国家或行业标准和最新检测方法研究的科研成果,编写了《高级饲料分析技术》。

我们希望在高等院校本科“饲料分析”课程学习的基础上,通过“高级饲料分析技术”课程的学习,让动物营养与饲料科学及相关专业研究生进一步提高饲料质量安全意识和饲料分析技术水平,系统了解和掌握饲料质量安全检验的现代仪器分析原理、构成及具体应用,以便直接应用于科学研究和实践工作中。

本教材由中国农业大学、河南工业大学和北京农学院 3 所大学开设高级饲料分析课程的教学一线教师编写。在内容的编排上,以分析对象为主线和分析手段为主线相结合,便于理论和应用实例密切相结合。对于分析技术手段比较明确的分析成分,如饲料中的元素、维生素、氨基酸、脂肪酸和易挥发性物质以及违禁物质,以分析对象为主线,将现代原子吸收、原子荧光、发射光谱等光谱分析技术、液相色谱技术、气相色谱技术、质谱技术贯穿于其中;而对于生物检测技术和近红外光谱技术,由于其应用范围比较广,则以分析手段为主线,将其目前可能应用及前景贯穿于其中。在仪器分析的相关章节中主要包括了三部分内容:分析原理、典型仪器构造及作用和应用举例。在应用举例分析方法选择上,既有现行的国家标准或行业标准推荐方法,同时又有最新科研成果。每章附有内容提要和思考题,便于学生学习和掌握。

本教材承蒙国家饲料质量监督检验中心(北京)顾君华研究员进行审稿。对此作者表示诚挚的谢意。在本教材的编写过程中,得到农业部饲料工业中心实验室康润、陶广益和曹景武等大力支持和帮助,在此一并感谢。

限于编者水平,难免有错漏、缺点和错误之处,恳请读者批评指正,以便在再版时进行修正、补充。

张丽英

2010 年 9 月于北京

目 录

1 绪论	1
1.1 饲料分析及其意义	1
1.1.1 饲料分析内容	1
1.1.2 饲料分析的任务和作用	2
1.2 影响饲料质量安全的主要因素	5
1.2.1 影响饲料质量的因素	5
1.2.2 影响饲料安全的主要因素	6
1.3 饲料分析技术及发展趋势	13
1.3.1 常规化学分析技术及发展趋势	13
1.3.2 高级分析技术及其发展趋势	14
思考题	17
2 饲料样品预处理技术	18
2.1 概述	18
2.1.1 饲料样品预处理的目的是	18
2.1.2 饲料样品预处理技术分类	19
2.1.3 饲料样品预处理过程	20
2.2 样品采集与制备	22
2.2.1 样品采集	22
2.2.1 样品制备	24
2.3 样品的消解	26
2.3.1 干灰化法	26
2.3.2 湿法消解	26
2.3.3 压力消解罐法	27
2.3.4 微波消解法	27
2.4 样品水解	28
2.5 样品提取	29
2.5.1 液-液萃取	29
2.5.2 液-固萃取	29

2.5.3	固相萃取·····	30
2.5.4	固相微萃取·····	31
2.5.5	超临界流体萃取技术·····	31
2.5.6	快速溶剂萃取技术·····	31
2.6	样品的净化·····	31
2.6.1	柱层析法·····	32
2.6.2	硫酸磺化法·····	33
2.6.3	沉淀蛋白法·····	33
2.6.4	络合掩蔽法·····	34
2.6.5	透析法·····	34
2.7	样品的浓缩与富集·····	34
2.7.1	真空旋转蒸发法·····	34
2.7.2	氮气吹蒸法·····	35
2.7.3	真空离心法·····	35
2.8	化学衍生化·····	35
2.8.1	气相色谱衍生化方法·····	35
2.8.2	液相色谱衍生化方法·····	37
	思考题·····	40
3	饲料中元素分析技术·····	41
3.1	概述·····	41
3.2	原子吸收光谱法·····	42
3.2.1	基本原理·····	42
3.2.2	仪器类型与结构流程·····	42
3.2.3	动物饲料中钙、铜、铁、镁、锰、钾、钠和锌含量的测定(GB/T 13885—2003)·····	45
3.2.4	饲料中铬的测定(GB/T 13088—2006)·····	50
3.2.5	饲料中铅的测定(GB/T 13080—2004)·····	53
3.3	原子发射光谱法·····	55
3.3.1	基本原理·····	56
3.3.2	仪器类型与结构流程·····	56
3.3.3	ICP-AES 法快速测定饲料中 11 种元素·····	59
3.4	原子荧光光谱法·····	60
3.4.1	基本原理·····	61

3.4.2	仪器类型与结构流程	61
3.4.3	饲料中总砷的测定(GB/T 13079—2006)	63
3.4.4	饲料中汞的测定(GB/T 13081—2006)	66
3.4.5	饲料中硒的测定(GB/T 13883—2008)	69
3.4.6	饲料中砷、汞、硒和镉同时测定	71
3.5	燃烧法碳、氢、氮和硫元素的分析	73
3.5.1	测定原理	73
3.5.2	仪器组成及工作流程	73
3.5.3	杜马斯燃烧法测定饲料原料中总氮含量(GB/T 24318—2009)	74
	附:vario MACRO CHNS 元素分析仪操作简介	76
	思考题	79
4	液相色谱法饲料中氨基酸和维生素分析技术	80
4.1	概述	80
4.1.1	氨基酸分析	80
4.1.2	维生素分析	81
4.2	液相色谱法	81
4.2.1	基本概念	82
4.2.2	液相色谱的类型及分离原理	84
4.2.3	仪器类型与结构组成	86
4.3	饲料中氨基酸分析	92
4.3.1	离子交换氨基酸自动分析仪法	92
4.3.2	饲料中蛋氨酸羟基类似物的测定(GB/T 19371.2—2007)	101
4.4	饲料中维生素分析	103
4.4.1	饲料中维生素 A 的测定(GB/T 17817—1999)	103
4.4.2	维生素预混料中维生素 B ₁₂ 的测定(GB/T 17819—1999)	107
4.4.3	预混料中烟酸、叶酸的测定(GB/T 17813—1999)	108
4.4.4	预混料中氯化胆碱的测定(GB/T 17481—2008)	111
4.4.5	饲料中维生素 A 乙酸酯、维生素 D ₃ 、维生素 E、维生素 E 乙酸酯的同步测定	112
	思考题	115
5	气相色谱法及其在饲料质量与安全分析方面的应用	116
5.1	气相色谱法概述	116
5.2	气相色谱仪器构成	117

5.3	气相色谱柱	118
5.4	气相色谱检测器	118
5.4.1	火焰离子化检测器	118
5.4.2	氮磷检测器	119
5.4.3	电子俘获检测器	120
5.4.4	火焰光度检测器	121
5.5	气相色谱分析流程	121
5.6	影响气相色谱分离的因素和优化方法	122
5.6.1	柱效	122
5.6.2	分配比	122
5.6.3	选择因子	122
5.7	气相色谱定性分析方法	123
5.7.1	保留时间定性	123
5.7.2	保留指数定性	123
5.7.3	与其他方法结合定性	123
5.8	气相色谱定量分析方法	124
5.8.1	定量校正因子	124
5.8.2	归一化法	124
5.8.3	外标法	124
5.8.4	内标法	125
5.9	气相色谱应用举例	126
5.9.1	饲料中脂肪酸含量的测定	126
5.9.2	饲料中胆固醇的测定(NY/T 1032—2006)	127
5.9.3	饲料中丁基羟基茴香醚、二丁基羟基甲苯和乙氧喹的测定(GB/T 17814—1999)	129
5.9.4	饲料中丙酸、丙酸盐的测定(GB/T 17815—1999)	133
5.9.5	饲料中异硫氰酸酯的测定方法(GB/T 13087—1991)	135
5.9.6	饲料中多氯联苯的测定(GB/T 8381.8—2005)	137
5.9.7	饲料中有机磷农药残留量的测定(GB/T 18969—2003)	139
	附:气相色谱法测定有机磷农药的操作条件实例	144
	思考题	145
6	饲料中违禁药物和其他物质定量分析与确证技术	146
6.1	概述	146

6.2 气相色谱-质谱联用技术	146
6.2.1 概述	146
6.2.2 气相色谱-质谱的仪器构成	147
6.3 气相/液相色谱-质谱的监测方式及定性定量方法	150
6.3.1 监测方式	150
6.3.2 定性定量方法	150
6.4 液相色谱-质谱技术	151
6.4.1 电喷雾电离源	151
6.4.2 大气压化学电离源	153
6.5 液相色谱质谱联用技术应用举例	153
6.5.1 饲料中沙丁胺醇、莱克多巴胺和盐酸克仑特罗的测定(LC-MS法, GB/T 22147—2008)	153
6.5.2 饲料中碘化酪蛋白的测定(LC-MS法)	157
6.5.3 饲料中硝基咪唑类药物的测定(LC-MS/MS法)	162
6.5.4 饲料中13种 β -受体激动剂的测定(LC-MS/MS法)	166
6.6 气相色谱质谱联用技术应用举例	170
6.6.1 饲料中三聚氰胺的测定(GC-MS法)	170
6.6.2 饲料中8种 β -受体激动剂的测定(GC-MS法)	173
思考题	176
7 生物技术在饲料分析中的应用	177
7.1 生物技术检测概述	177
7.1.1 生物技术的内涵	177
7.1.2 现代生物技术的主要内容	178
7.1.3 现代生物技术在饲料分析中的应用	179
7.2 免疫分析技术	179
7.2.1 概述	179
7.2.2 放射免疫分析法	181
7.2.3 酶免疫测定法	182
7.2.4 荧光免疫测定法	185
7.2.5 化学发光免疫测定法	186
7.2.6 免疫测定新技术	187
7.3 聚合酶链反应技术	188

7.3.1	PCR 的原理	188
7.3.2	PCR 的操作过程	189
7.4	应用举例	195
7.4.1	饲料中黄曲霉毒素 B ₁ 的测定(ELISA 法)	195
7.4.2	饲料中牛羊源性成分的定性检测(PCR 法)	199
	思考题	205
8	近红外光谱分析及在饲料分析中的应用	206
8.1	近红外光谱分析的进展	206
8.2	NIRS 分析技术的基本原理	208
8.3	近红外光谱仪的典型类型及进展	210
8.3.1	滤光片型近红外光谱仪	211
8.3.2	扫描型近红外光谱仪	211
8.3.3	傅里叶变换近红外光谱仪	211
8.3.4	固定光路多通道检测近红外光谱仪	212
8.3.5	声光可调滤光器近红外光谱	212
8.4	近红外光谱分析过程	212
8.4.1	定标方程建立	212
8.4.2	预测	215
8.4.3	实际测定	215
8.4.4	定标模型的更新	215
8.4.5	注意事项	216
8.5	NIRS 分析的特点及在饲料分析中的应用	217
8.5.1	近红外光谱分析的优点	217
8.5.2	近红外光谱分析的缺点	218
8.5.3	近红外光谱技术在饲料工业中的应用	218
8.6	饲料中水分、粗蛋白质、粗纤维、粗脂肪、赖氨酸、蛋氨酸快速测定(NIRS 法)	219
8.6.1	适用范围	219
8.6.2	仪器和设备	219
8.6.3	试样处理	219
8.6.4	测定步骤	219
8.6.5	分析的允许误差	221

思考题.....	222
附录.....	223
附录 1 分析实验室用水规格和试验方法(GB/T 6682—2008)	223
附录 2 饲料添加剂安全使用规范(引自农业部第 1224 号公告)	226
附录 3 饲料卫生标准(GB 13078—2001).....	243
附录 4 饲料药物添加剂清单	247
附录 5 禁止在饲料和动物饮用水中使用的药物品种目录(农业部第 176 号公告)	249
参考文献.....	252

1 绪 论

【内容提要】

本章系统概述饲料分析的内容、任务和作用,影响饲料质量安全的主要因素以及饲料分析技术的发展趋势。

1.1 饲料分析及其意义

1.1.1 饲料分析内容

饲料分析包括质量和安全分析两方面的内容。饲料质量一般是指饲料原料、饲料添加剂和产品(浓缩饲料、添加剂预混合饲料、配合饲料和精料补充料)所含有的养分或有效成分及加工的优劣程度。饲料质量分析的内容主要包括常规养分(水分、粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、粗灰分等)、加工指标(混合均匀度、粒度和淀粉糊化度等)、氨基酸、维生素、微量元素、有机元素和饲料添加剂等有效成分等。

随着人们食品安全意识的不断提高,饲料作为动物性食品安全的源头也越来越引起全球范围内的高度重视。从广义上讲,饲料安全就是要确保动物本身安全、动物性食品安全和环境安全。对饲料安全分析的主要内容包括生物毒素(主要是由霉菌次生的霉菌毒素,如黄曲霉毒素、玉米赤霉烯酮、赭曲霉毒素 A、呕吐毒素、T₂ 毒素等;天然毒素如生物碱、棉酚等)、重金属(铅、砷、铬、镉、汞、铝、镍等)、微生物(细菌总数、霉菌总数、大肠杆菌、沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌等)、农药残留(有机氯类农药、有机磷类农药、除虫菊酯类农药和氨基甲酸酯类农药等)、兽药残留(允许使用和禁止使用药物)、环境污染物(多氯联苯、二噁英等)、转基因植物等生物安全性和其他非法添加物(如三聚氰胺、苏丹红等)等。饲料安全分析具有明显的时代性,随着社会的发展,安全检测内容不断更新,因此饲料安全检测技术需要不断发展才能保证为饲料安全监督提供技术支持。

饲料的质量与安全分析不是完全孤立的两个方面。对于营养性指标如维生

素、微量元素、氨基酸和其他添加剂,在适宜添加水平下,有利于提高动物生产性能、改善产品质量、降低成本,减少碳、氮和磷等排泄。但过量添加可对动物生产性能造成不良影响,如由于残留引发食品安全问题、造成资源浪费、导致环境污染等。根据《饲料和饲料添加剂管理条例》的有关规定,为指导饲料企业和养殖单位科学合理使用饲料添加剂,提高饲料和养殖产品质量安全水平,保护生态环境,促进饲料产业和养殖业持续健康发展,参照美国和欧盟等发达国家的做法,在现行饲料添加剂品种目录的基础上,我国于2009年6月颁布实施《饲料添加剂安全使用规范》(以下简称《规范》,农业部1224号公告)。该《规范》目前只涉及氨基酸、维生素、微量元素和常量元素的部分品种,其余饲料添加剂品种的《规范》正在制定过程中,农业部将陆续公布。《规范》的发布实施在饲料行业引起很大反响,被誉为“里程碑性文件”,它不仅给出了适宜推荐用量,更重要的是规定了部分添加剂在配合饲料或精料补充料中的最高限量,对确保饲料添加剂的安全使用发挥着重要作用。因此在配合饲料或精料补充料中有最高限量的指标,如脂溶性维生素A、维生素D₃,微量元素铁、铜、锰、锌、硒、钴等,它们的分析既属于饲料质量分析,同时也属于饲料安全分析范畴。

1.1.2 饲料分析的任务和作用

现代养殖生产追求的终极目标是生产成本最低,动物生产性能最佳,向环境低碳、氮和磷排放,动物性产品质量好并且安全等。动物生产的基本因素包括动物本身的遗传、饲料和饲养、环境设施、管理以及疾病防治等,但饲料尤为重要。饲料不仅占动物生产总成本的大约70%,而且还是将人类不能利用的农业和工业副产品转化为营养价值很高且适合人类口味的肉、蛋、奶的一种手段。如何降低饲料成本、提高饲料的有效利用效率、确保饲料产品质量安全都需要借助饲料分析手段来实现。饲料分析的具体作用可概括为以下3个主要方面。

1.1.2.1 实施最低成本饲料配方的关键

借助线性规划技术,优化最低成本饲料配方,在当前饲料工业生产上已被普遍应用,以便以最低成本生产出能最大限度满足动物营养需要的配合饲料。通过降低饲料成本而又保持其质量,或者提高饲料质量而保持其成本不变,来提高饲料效率将直接提高动物生产的效率。为尽量避免营养超量,减少资源的浪费和环境污染的发生,要求饲料配合后所含有的全部养分非常接近于动物的需要,一方面确切掌握动物的营养需要量;另一方面确切掌握所用饲料原料的准确养分含量数据。现行的书刊资料所发表的饲料营养成分表局限于有关饲料营养价值方面研究积累的数据的一个平均值。而同一种饲料原料,因品种、产地、气候、加工方式等不同,

质量存在很大的变异。在实际生产中出现以下现象:尽管产品名称相同,但其营养成分含量往往相差甚远,特别是一些工业副产品,受原料来源、加工工艺及后处理等影响非常大。如玉米酒精工业的主要副产品之一含可溶物玉米干酒糟(DDGS),是一种非常优良的饲料原料。玉米 DDGS 的粗蛋白、粗脂肪、粗纤维和总磷的含量为玉米的 3~4 倍,有效磷含量提高幅度最大,大约为玉米的 6 倍(表 1.1),玉米 DDGS 中多数必需氨基酸含量也为玉米的 3~4 倍(表 1.2)。不同厂家、不同季节和同一厂家不同批次生产的玉米 DDGS 的质量变异幅度很大。表 1.3 是美国产 32 个玉米 DDGS 养分含量的变化情况。在实际生产中使用 DDGS 时,

表 1.1 玉米与玉米 DDGS 常规养分比较 %

指标	玉米	玉米 DDGS
干物质	87	92
粗蛋白质	7.9	27.0
粗脂肪	3.5	9.0
粗纤维	1.9	8.5
粗灰分	1.2	4.5
钙	0.01	0.14
总磷	0.25	0.89
有效磷	0.09	0.55

资料引自:美国 Feedstuffs 饲料成分分析表(2007)。

表 1.2 玉米与玉米 DDGS 中必需氨基酸含量比较 %

指标	玉米	玉米 DDGS
赖氨酸	0.24	0.90
蛋氨酸	0.18	0.51
胱氨酸	0.18	0.40
色氨酸	0.07	0.20
苏氨酸	0.29	0.44
异亮氨酸	0.29	1.00
组氨酸	0.25	0.65
缬氨酸	0.42	1.33
亮氨酸	1.00	2.60
精氨酸	0.40	1.10
苯丙氨酸	0.42	1.20

注:玉米干物质含量为 87%,玉米 DDGS 干物质含量为 92%。

资料引自:美国 Feedstuffs 饲料成分分析表(2007)。

有的发现 DDGS 饲喂效果很好,有的则持否定态度,其实关键是要根据其实际的养分含量设计配方。因此,在最低成本优化配方设计时,需要根据所使用原料的实际养分含量分析值进行设计,否则达不到预期的目标。饲料质量分析是实施最低成本饲料配方成败与否的一个关键。保证了原料的质量,也就保证了配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料和精料补充料等产品质量的 90%。

表 1.3 美国产 32 个玉米 DDGS 养分含量的变化情况

%

养分(干物质基础)	平均值	变异系数	范围
粗蛋白质	30.9	4.7	28.7~32.9
粗脂肪	10.7	16.4	8.8~12.4
粗纤维	7.2	18.0	5.4~10.4
粗灰分	6.0	26.6	3.0~9.8
总磷	0.75	19.4	0.42~0.99
代谢能(猪)/(MJ/kg)	16.0	3.5	14.7~17.0
赖氨酸	0.90	11.4	0.61~1.06
精氨酸	1.31	7.4	1.01~1.48
色氨酸	0.24	13.7	0.18~0.28
蛋氨酸	0.65	8.4	0.54~0.76

资料引自:Dudley-CASH, 2005。

1.1.2.2 判定饲料及其产品质量安全的科学依据

饲料、饲料添加剂及饲料产品种类多,来源复杂,其质量安全是否符合相应的产品标准或采购验收标准,都需要通过物理学、化学或生物手段进行检测,根据其分析结果才能做出正确的判断。具有资质的饲料专业第三方实验室提供的委托或仲裁检验报告,是解决饲料质量安全事件纠纷和贸易争端的重要科学依据。

1.1.2.3 政府实施饲料质量监管的重要技术支撑

为了确保饲料质量安全,我国非常重视饲料法规的制定和实施,1999 年颁布实施的《饲料和饲料添加剂管理条例》是我国饲料行业最重要法律文件。在借鉴国外先进标准的基础上。截至 2009 年,全国饲料工业标准化委员会已制定了国家和行业饲料标准,包括基础标准 20 项,检测方法标准 178 项,单一饲料及原料标准 54 项,饲料产品及饲料添加剂标准 104 项,评价方法标准 13 项,其他相关标准 52 项。这些行政法规、技术标准的实施为行业主管部门依法行政和饲料质量安全检测分析提供了强大的技术支撑。