

金土地工程

金土地工程·农业手册系列

新编饲料 应用技术手册

郭金玲 刘庆华 主编



中原农民出版社

金土地工程·农业手册系列

新编饲料应用技术手册

郭金玲 刘庆华 主编

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编饲料应用技术手册/郭金玲,刘庆华主编. —郑州:
中原农民出版社,2004.6
(金土地工程·农业手册系列)
ISBN 7-80641-702-8

I. 新… II. ①郭…②刘… III. 饲料应用技术-手册
IV. S816.34-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 006259 号

出版社:中原农民出版社

(地址:郑州市经五路 66 号 电话:0371-65751257
邮政编码:450002)

发行单位:全国新华书店

承印单位:河南永成彩色印刷有限公司

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:19.5

字数:482 千字

印数:3 001-7 000 册

版次:2004 年 6 月第 1 版

印次:2007 年 1 月第 2 次印刷

书号:ISBN7-80641-702-8/S·237 定价:28.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

《新编饲料应用技术手册》

编 委 会

主 编	郭金玲	刘庆华		
副 主 编	王中华	黄炎坤	李 琰	张长兴
	唐桂芬	郭 孝	郭良兴	聂芙蓉
	兰尊海			
参编人员	邢其银	黄荣芳	张 磊	刘延贺
	祝玉霞	李风玲	彭爱娟	张荣英
	张爱军	王永芬	黄桂银	

目 录

第一章 世界饲料工业发展概况	(1)
第一节 世界主要国家饲料工业生产情况	(1)
一、美国饲料工业生产情况	(2)
二、中国饲料工业生产情况	(3)
三、巴西饲料工业生产情况	(3)
四、日本饲料工业生产情况	(3)
五、法国饲料工业生产情况	(4)
六、其他国家饲料工业生产情况	(4)
第二节 世界主要饲料原料生产与贸易	(5)
一、玉米	(5)
二、大豆与豆粕	(6)
三、鱼粉	(9)
四、饲料添加剂	(10)
第三节 饲料工业“十五”计划和 2015 年远景目标规划	(13)
一、“九五”计划执行情况及评价	(13)
二、发展饲料工业面临的形势和问题	(14)
三、供需发展预测	(16)
四、指导思想与战略目标	(16)
五、发展重点、区域布局和重大项目建设	(17)
六、政策措施	(20)

第二章 饲料营养的理论基础	(22)
第一节 饲料中的营养物质及其功能	(22)
一、饲料中的营养物质	(22)
二、饲料中各种营养物质的功能	(26)
第二节 动物的消化生理	(26)
一、动物的消化系统	(26)
二、饲料的消化	(32)
三、营养成分的吸收	(36)
第三节 蛋白质的营养	(38)
一、蛋白质的组成和作用	(38)
二、影响饲料蛋白质消化吸收的因素	(39)
三、蛋白质的质量与利用	(41)
四、动物对非蛋白氮的利用问题	(48)
第四节 碳水化合物的营养	(50)
一、碳水化合物的组成与分类	(50)
二、碳水化合物的营养生理作用	(52)
三、动物对纤维素的利用问题	(56)
第五节 脂类的营养	(58)
一、脂类的组成和分类	(59)
二、脂类与动物营养密切相关的主要性质	(60)
三、脂类的营养生理作用	(61)
四、必需脂肪酸	(64)
第六节 能量的营养	(66)
一、饲料能量在动物体内的转化	(67)
二、影响饲料能量效率的因素	(70)
第七节 矿物质的营养	(71)
一、常量元素	(72)
二、微量元素	(78)

第八节 维生素的营养	(84)
一、维生素 A	(85)
二、维生素 D	(86)
三、维生素 E	(90)
四、维生素 K	(92)
五、硫胺素	(96)
六、核黄素	(99)
七、维生素 B ₆	(101)
八、维生素 B ₁₂	(103)
九、烟酸	(106)
十、泛酸	(106)
十一、生物素	(108)
十二、叶酸	(110)
十三、维生素 C	(112)
十四、胆碱	(114)
第三章 饲料原料	(118)
第一节 饲料原料的分类	(118)
一、国际饲料分类方法	(119)
二、我国现行饲料分类方法	(120)
三、我国现行饲料分类方法的说明	(122)
第二节 谷实类饲料及其副产品	(125)
一、玉米	(127)
二、小麦	(129)
三、高粱	(131)
四、小麦麸和次粉	(132)
五、米糠	(134)
第三节 植物性蛋白质饲料	(137)
一、大豆与大豆饼、粕	(138)

二、棉子饼、粕	(144)
三、菜子饼、粕	(149)
四、花生饼、粕	(152)
五、芝麻饼	(154)
六、胡麻饼	(154)
七、葵花子饼、粕	(156)
八、玉米淀粉加工副产品	(158)
第四节 动物性蛋白质饲料	(160)
一、鱼粉	(160)
二、肉骨粉、肉粉	(163)
三、血粉	(164)
四、羽毛粉	(166)
五、蚕蛹粉及蚕蛹饼	(167)
六、乳制品	(168)
七、血浆蛋白粉	(170)
第五节 矿物质饲料	(171)
一、钙、磷补充料	(171)
二、食盐	(176)
三、镁补充料	(176)
四、硫补充料	(176)
第六节 营养性饲料添加剂	(177)
一、氨基酸饲料添加剂	(177)
二、维生素饲料添加剂	(180)
三、微量矿物质元素添加剂	(183)
第七节 饲料药物添加剂	(188)
一、抗生素	(188)
二、抗球虫剂	(203)
三、化学合成抗菌剂	(208)

第八节 改善饲料品质的饲料添加剂	(209)
一、饲用香料剂	(209)
二、饲用着色剂	(210)
三、防霉防腐剂	(211)
四、饲料抗氧化剂	(213)
五、饲料缓冲剂	(214)
六、乳化剂	(215)
第九节 绿色饲料添加剂	(216)
一、酶制剂	(216)
二、益生菌	(219)
三、酸化剂	(222)
四、果寡糖	(224)
第四章 牧草的调制	(227)
第一节 青贮饲料	(227)
一、青贮饲料的作用	(227)
二、青贮饲料所需要的设备	(228)
三、青贮饲料的原理和发酵过程	(229)
四、青贮饲料应具备的条件	(231)
五、青贮饲料的方法和步骤	(233)
六、二次发酵以及饲料变质	(234)
七、几种特种青贮饲料方法	(235)
八、青贮饲料的品质鉴定	(239)
第二节 干草的调制	(240)
一、干草调制的意义	(240)
二、牧草的收获	(241)
三、牧草干燥	(243)
四、干草调制过程中水分变化与营养损失	(248)
五、干草的贮藏	(251)

六、干草的品质鉴定	(254)
第三节 草粉制作	(256)
一、发展前景与概况	(256)
二、草粉的营养价值	(256)
三、草粉的生产工艺	(257)
四、草粉的特性和标准	(259)
第四节 秸秆类饲料的加工与调制	(259)
一、秸秆的氨化处理	(259)
二、秸秆的碱化处理	(263)
三、秸秆的微贮	(263)
第五节 秸秆饲料的其他处理技术	(265)
一、秸秆饲料的热喷技术	(265)
二、秸秆饲料的 EM 处理技术	(265)
第五章 日粮配合的主要依据——饲养标准	(266)
第一节 猪的饲养标准	(266)
一、中华人民共和国对猪饲养的国家标准(GB 8471—87)	(266)
二、美国 NRC 猪的饲养标准	(271)
第二节 禽的饲养标准	(281)
一、蛋鸡的饲养标准	(281)
二、肉鸡的饲养标准	(287)
第三节 牛的饲养标准	(291)
一、奶牛的饲养标准	(291)
二、肉牛的饲养标准	(297)
第四节 羊的饲养标准	(302)
一、绵羊的饲养标准	(302)
二、奶山羊的饲养标准	(306)
第六章 饲料配方的设计技术	(307)
第一节 饲养标准与饲料配方的关系	(307)

一、饲养标准的性质和作用	(307)
二、饲养标准的指标	(309)
三、饲养标准的表达方式	(311)
四、饲养标准的选用	(311)
五、饲养标准与饲料配方的关系	(313)
六、饲养标准与企业标准	(315)
第二节 饲料原料标准价的评价	(316)
一、标准价的含义	(316)
二、标准价的原理	(317)
三、标准价的计算方法	(317)
四、含磷饲料原料的价格比较	(321)
第三节 饲料配方设计的原则	(322)
一、营养原则	(322)
二、经济原则	(325)
三、卫生原则	(326)
第四节 配合饲料的配方设计	(327)
一、试差法	(327)
二、交叉法	(334)
三、计算机配方设计(简介)	(340)
第五节 浓缩饲料的配方设计	(341)
一、浓缩饲料配方设计的原则	(341)
二、浓缩饲料配方设计的方法	(342)
三、制定浓缩饲料标准法	(344)
第六节 预混合饲料配方设计	(347)
一、概述	(347)
二、维生素预混合饲料的配方设计	(360)
三、微量元素预混合饲料的配方设计	(363)
四、复合预混合饲料配方的设计	(365)

第七节 Microsoft Excel(以下简称 Excel)在配方设计中的 应用	(367)
一、Excel 文件的建立及管理	(368)
二、数据的录入及界面设计	(368)
三、电子表格中的数据计算	(370)
第七章 配合饲料的质量管理	(390)
第一节 饲料质量管理的内涵	(390)
一、质量管理的一般概念	(390)
二、饲料质量管理的内容	(391)
第二节 全面质量管理和过程控制	(395)
一、全面质量管理	(395)
二、ISO9000 质量体系与统计过程控制(SPC)	(398)
第三节 饲料原料的质量标准	(399)
一、禾谷类子实及其加工副产品的质量标准	(400)
二、饼、粕类的质量标准	(407)
三、动物性饲料及其他常用饲料的质量标准	(416)
四、微量元素添加剂的质量标准	(423)
第四节 配合饲料的质量标准	(428)
一、子猪、生长育肥猪配合饲料	(428)
二、后备母猪、妊娠猪、哺乳母猪、种公猪配合饲料	(430)
三、产蛋后备鸡、产蛋鸡、肉用子鸡配合饲料	(431)
四、鸭配合饲料	(432)
五、长毛兔配合饲料	(434)
六、奶牛精料补充料	(435)
七、肉牛精料补充料	(436)
八、产蛋鸡、肉用子鸡、子猪、生长育肥猪浓缩饲料	(438)
九、产蛋鸡、肉用子鸡、子猪、生长育肥猪微量元素预混合饲料	(439)

十、产蛋鸡、肉用子鸡维生素预混合饲料	(441)
十一、产蛋鸡、肉用子鸡、子猪、生长育肥猪复合预混合饲料·····	(442)
第八章 饲料营养成分及其他成分的分析	(444)
第一节 饲料样品的采集	(444)
一、采样的一般要求	(444)
二、均匀样品的采集	(445)
三、不均匀样品的采集	(446)
第二节 饲料的物理学鉴定方法	(447)
一、配合饲料粉碎粒度的测定	(447)
二、饲料容重鉴定法	(448)
三、饲料的浮选鉴定法	(449)
四、常见浮选技术的应用	(451)
第三节 饲料的微生物学鉴定方法	(454)
一、饲料中细菌总数的检验	(454)
二、饲料中霉菌总数的检验	(458)
第四节 饲料中常规成分的化学测定	(461)
一、饲料中水分的测定	(461)
二、饲料中初水分的测定	(463)
三、饲料中粗灰分的测定	(464)
四、饲料中酸不溶灰分(沙分)的测定	(465)
五、饲料中粗脂肪的测定	(466)
六、饲料中粗纤维的测定	(468)
七、饲料中粗蛋白质的测定	(472)
八、饲料中真(纯)蛋白质的测定	(477)
九、饲料中钙的测定	(477)
十、饲料中钙的快速测定	(481)
十一、饲料中总磷的测定(分光光度法)	(483)

十二、饲料中水溶性氯化物(盐分)的测定	(486)
第五节 饲料中其他常用指标的测定	(490)
一、配合饲料混合均匀度的测定	(490)
二、大豆制品中尿素酶活性的测定	(493)
三、大豆制品中尿素酶活性的快速测定	(496)
四、油脂中酸价和酸度的测定	(498)
五、油脂中碘价的测定	(502)
六、油脂中过氧化值的测定	(506)
七、饲用鱼油酸价、碘价、过氧化值参考标准	(508)
八、饲料中全氨基酸测定及结果的解析应用	(508)
第六节 饲料中常用添加剂的化学测定	(515)
一、饲料级氯化胆碱含量的测定	(515)
二、饲料级硫酸铜含量的测定	(518)
三、饲料级硫酸亚铁含量的测定	(520)
四、饲料级硫酸锰含量的测定	(523)
五、饲料级硫酸锌含量的测定	(525)
六、饲料级氧化锌含量的测定	(529)
七、饲料级亚硒酸钠含量的测定	(530)
八、饲料级 DL-蛋氨酸含量的测定	(532)
九、饲料级 L-赖氨酸盐酸盐含量的测定	(534)
十、饲料添加剂 L-赖氨酸盐酸盐和 DL-蛋氨酸的定性定量 分析	(535)
第七节 饲料中维生素的测定	(541)
一、维生素 A、维生素 D、维生素 E 的高效液相色谱测定	(541)
二、维生素 K ₃ 的高效液相色谱测定	(543)
第八节 饲料中微量元素的测定	(545)
一、原子吸收法进行多元素(铁、铜、锰、锌、镁)的测定	(545)
二、饲料中氟的测定(氟离子选择电极法)	(548)

附录	(552)
一、《中国饲料成分及营养价值表第 14 版》制定说明 ...	(552)
二、饲料卫生标准	(594)
三、饲料标签	(599)

第一章 世界饲料工业发展概况

第一节 世界主要国家饲料工业生产情况

据统计,1997年世界饲料总产量为6.05亿吨,人均畜禽产品消耗饲料105千克,创历史最高纪录;1998年由于亚洲金融危机等因素对全球经济的影响,饲料工业受到了巨大的冲击,世界的饲料总产量仅为5.76亿吨(中国按实际配合饲料产量计算,下同),比1997年下降了5%左右,人均畜禽产品消耗饲料降至97千克左右;1999年世界饲料生产开始回升,全年产量达5.85亿吨,比1998年增长1.5%;2000年世界饲料生产继续回升,全年产量达5.92亿吨,比1999年增长1.2%;2001年世界饲料产量升至5.99亿吨,比2000年增长1.2%;2002年世界饲料产量重新突破6亿吨大关,达6.05亿吨(如果计入中国生产的浓缩饲料和预混合饲料,则世界饲料总产量为6.26亿吨),与1997年的产量持平,比2001年增长1.0%,但由于人口的增长,人均畜禽产品消耗饲料略高于96千克。总之,1999年世界饲料生产开始回升以后,世界饲料生产平均以1.1%的速度增长。

通过对1997~2002年世界饲料产品生产情况分析,可以看出,由于受1998年亚洲金融危机等影响,到2002年,世界饲料工业生产才恢复到金融危机前1997年的水平,历经4年多。可见世界饲料工业发展与世界经济的发展具有非常密切的关系。

1997年,世界前5位的饲料生产国其饲料产量约占世界饲料

总产量的 47%, 到 2002 年, 世界前 5 位国家的饲料产量占世界饲料总产量的 48%。1997 年, 世界前 10 位的饲料生产国其饲料产量约占世界饲料总产量的 59%, 经过 5 年的发展, 到 2002 年, 世界前 10 位生产国其饲料产量占世界饲料总产量的 63.6%, 增长了近 5 个百分点。1997 年, 排名前 50 位生产国的饲料产量约占世界总产量的 90%, 到 2002 年, 排名前 50 位生产国的饲料产量约占世界总产量的 94% 以上。

1997 年世界饲料工业产量排在前 10 位的国家为: 美国、中国、日本、巴西、法国、加拿大、德国、西班牙、俄罗斯和韩国。1998 年, 在全世界名列前茅的饲料生产国中, 美国和中国仍然分别保持着第一和第二的位置。但是, 巴西和法国的产量均上升至超出日本, 韩国因产量全面下滑, 被排除出前 10 位之外, 而荷兰挤进了世界前 10 位, 俄罗斯已排到前 10 位的末位。1999 年, 墨西哥又挤进世界前 10 位, 俄罗斯与前 10 位无缘。从 2000 年到 2002 年, 虽然世界饲料生产前 10 位的国家没有变化, 但这些国家在世界前 10 位内的位次发生了较大的变化。日本 2000 年超过法国由第五位跃升为第四位, 一直保持至今; 墨西哥 2000 年由第十位跃升第七位, 一直保持到现在。这期间, 巴西、中国和墨西哥为饲料工业发展最快的 3 个国家; 同时, 加拿大和西班牙由于猪的饲养量迅速增加, 其饲料生产和消费都增长很快。

一、美国饲料工业生产情况

1997 年, 美国饲料工业产量为 1.39 亿吨, 占世界饲料总产量的 23%, 是世界第一饲料生产大国; 1998 年达 1.405 亿吨, 比 1997 年增长了 1%; 1999 年增速下降, 产量为 1.409 亿吨, 增长 0.3%; 2000 年、2001 年和 2002 年增幅都为 0.5%, 产量分别为 1.416 亿吨、1.423 亿吨和 1.43 亿吨。到 2002 年, 美国饲料产量占世界饲料产量的比重达 23.6%, 不论是国内历史产量纵向比, 还是与世界饲料总产量横向比, 都基本处于稳步增长趋势。