



FEIGUWU

非谷物 饲料

生产 新 技术

SILIAO SHENGCHAN XIN JISHU

饶应昌 庞声海 主编



科学技术文献出版社

封面设计 霍志敏

ISBN 7-5023-1296-X



0 1>



ISBN 7-5023-1296-X/S · 125
定价: 20.00元

非谷物饲料生产新技术

主 编 饶应昌 庞声海

副主编 (按章节顺序)

邱承光 赵思明 刘汉明

编 者 (按姓氏笔画顺序)

庄建桥 刘汉明 吴龙兵 杨殿生

邱承光 宗 力 庞声海 饶应昌

饶思军 赵思明

审 定 齐文英

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

非谷物饲料生产新技术/饶应昌等主编. -北京:科学技术文献出版社,2002.5

ISBN 7-5023-1296-X

I. 非… II. 饶… III. 饲料-配制 IV. S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 37211 号

出 版 者:科学技术文献出版社

地 址:北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话:(010)68514027,(010)68537104(传真)

图书发行部电话:(010)68514035(传真),(010)68514009

邮 购 部 电 话:(010)68515381,(010)68515544-2172

网 址:<http://www.stdph.com>

E-mail:stdph@istic.ac.cn;stdph@public.sti.ac.cn

策 划 编 辑:张金水

责 任 编 辑:张金水

责 任 校 对:唐 炜

责 任 出 版:刘金来

发 行 者:科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者:北京国马印刷厂

版 (印) 次:2002 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开 本:787×1092 32 开

字 数:315 千

印 张:15.25

印 数:1~6000 册

定 价:20.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书介绍了我国非谷物饲料生产技术的新经验及国内外适用新技术,重点阐述非谷物饲料资源开发利用的方向、途径、加工原理和方法、工艺流程及设备选型配套等。内容包括蛋白质饲料(含微生物、动物、植物)、轻工和食品工业的废糟废液及下脚料的再生饲料、牧草与农作物秸秆饲料、矿物质饲料添加剂等的开发利用先进技术,以及饲料安全问题。

本书可供饲料、畜牧、轻工、食品以及环保等专业的管理干部及技术人员阅读,也可作为有关大专院校及专业培训的教学参考用书。

我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干

科学技术文献出版社是国家科学技术部所属的综合性出版机构,主要出版医药卫生、农业、教学辅导,以及科技政策、科技管理、信息科学、实用技术等各类图书。

序

20 年来,我国的饲料工业迅速发展,到 2000 年,饲料产品年总量达到 7300 万吨,创历史最高水平,饲料工业总产值约为 2000 亿元人民币,建成了新型的工业体系,为我国养殖业在上世纪的快速发展,提供了物质保证。全国肉类年总产量达到 6270 万吨,蛋类 2220 万吨,奶类 880 万吨,水产品总量达到 4500 万吨,其中养殖 2800 万吨,养殖水面 630 万公顷,保持了较高的增长水平。我国饲料工业的发展,带动了相关产业经济结构的调整和新产品的开发,有力地推动了添加剂、食品加工工业的发展,丰富了副食品市场供应,为在新世纪贯彻落实中国共产党十五届四中、五中全会精神和《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》打下了坚实基础。

按照《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》提出的“扩大饲料作物种植面积,加强草场建设,改良畜禽品种,加快发展畜牧业,2005 年畜牧业产值占农业总产值的比重达到 33% 左右”的目标,我国发展畜牧业和饲料工业仍然需要大量原料资源,特别是饲料产品产量净增 3000 万吨,对各种原料的需求是刚性增长的。

纵观我国饲料原料现状,可以概括为“资源丰富、数量不足、改善品质、综合利用”。全国各类饼粕年总产量约为 1400 万~1500 万吨,其中豆粕和棉粕、菜籽粕占到 80%,利用率只有 30%~50%;还有花生饼、葵花饼、胡麻饼等利用率较低。如何加工降解毒性,改善适口性和提高利用率,各地作了大量的试验研究,取得了一些成果,研制开发出了较适合生产实践的配方,为综合利用创出了新途径。

全国鱼粉资源也比较缺乏,国产鱼粉生产厂家主要分布在浙江、山东、福建、辽宁、河北等沿海地区,年产量约 60 万吨,生产工艺有干、湿法两种,而湿法生产的质量较好,市场占有率较高;鱼油的利用有了新的突破。

糠麸类饲料资源丰富,六大类总量约在 2500 万吨,核心是面粉和大米加工企业的生产工艺和技术,次数的利用率是增加的趋势。我国南方还试验成功用稻谷喂猪的新配方,解决了稻谷的饲料用途。

糟渣全国年产量约 3000 万吨,有酒糟、粉渣、豆渣等品种。近年来各类酿酒企业积极开发、生产的全干酒糟饲料(简称 DDGS)有广泛的市场前景,随着设备的国产化和工艺的改进,成本进一步降低,利用率会更进一步提高。

动物蛋白饲料的开发有了一定的发展,血粉、羽毛粉、肉骨粉、皮革蛋白粉等年产量约 150 万吨。2000 年英国发生疯牛病之后,在对肉骨粉的利用上,提出了同源动物不能利用以防引起疫病发生。皮革蛋白粉中的重金属超标是生产过程最

难控制的,特别是现代化皮革生产,各种染料大量使用,环境污染和下脚料污染仍然是生产和工艺要解决的难点。

全国各类秸秆总量约有 5.7 亿吨,用于饲料的仅占 1/4,约 1.5 亿吨,氨化秸秆 1500 万吨左右。还有大量的草粉和草颗粒加工企业正在兴起,饲料青贮全国约有 6000 万吨;还有木薯等薯类作物的利用率正在提高。我国是个资源丰富的国家,许多老专家、工程技术人员,研制了许多工艺,为开发创造了新的途径,特别是饲料的膨胀和膨化技术、淀粉糊化等技术的应用推广,为资源全面利用揭开了新的一页。

在新世纪中,我们更要充分利用上世纪的先进成果,更好地开发利用各类饲料资源,积极探索,充分发挥科研工作者、生产第一线的实践者的积极性,全面总结先进的经验,为开创未来努力工作。饶应昌、庞声海两位教授于 1990 年编纂出版了《非谷物饲料生产技术》一书,经过 10 多年的工艺改进和科学技术的发展,人们认识事物的能力和创新的水平有了新的提高,近 10 年来饲料工业机械装备和工艺迅猛发展,大多已处于世界领先水平。两位教授都是实践者,对第一版进行了修订和补充,不适用的工艺和技术已经去除。新版还增加了饲料安全等内容,特别是世纪交替之中,英国的疯牛病、欧洲和拉美国家的口蹄疫等烈性病,造成 200 亿美元的全球损失,为我们饲料工作者敲响了安全的警钟。中国饲料工业协会原副秘书长齐文英高级工程师对本书的出版给予了大力支持和审校,有三位专家的齐心协力,我相信广大读者将看到的是一

本力作。

读书容易著书难,精雕细刻佳作更难,热切希望我们的同仁能有更多佳作面世,此乃是盛世修史、传授技术的一大美事。

乔玉锋

2002 年 1 月

前 言

我国饲料工业从上世纪 70 年代起步,现在基本建成了完整的工业体系。从 1993 年到 1999 年,饲料产量以平均 500 万吨的幅度逐年增长,到 1999 年全国饲料年总量达到 6873 万吨,成为世界饲料产量第二大国。我国饲料工业如此高速发展并取得这样巨大成就,这与在“七五”至“九五”期间,国家把饲料资源开发生产技术列入国家科技攻关和生产建设重点,广泛利用和开发饲料资源,提供各种饲料原料是分不开的。例如,在蛋白质饲料资源方面,积极开发食品和发酵工业的废糟(渣)、废液,开发糟渣蛋白饲料和单细胞蛋白饲料,取得可喜成果;大力利用沿海水产资源(如鳀捕捞),发展鱼粉生产,产量大为提高(过去年产量在 10 万吨左右,近几年都在 30 万吨以上),质量趋于稳定;采取各种办法对油饼粕脱毒和合理利用技术等等。在能量饲料方面,对主要原料玉米的种植比例作了调整,使得目前国内玉米基本能满足饲料市场的需求;大力推广农作物秸秆青贮、氨化、微贮、牧草颗粒(块)化

等技术,大量节约饲料粮。在饲料添加剂和矿物质饲料方面:添加剂从无到有,品种逐渐增多,维生素、氨基酸等产品国内已能生产;矿物质饲料已基本实现自给,还有少量出口(如饲料级磷酸氢钙)。

我国已经进入了第十个五年计划的新时期,又已加入WTO,我国饲料工业面临着新形势、新任务、新挑战、新机遇。新时期要求饲料工业有一个大的发展,有一个质的飞跃。因此,我们必须认清形势,迎接挑战,抓住机遇,担起历史的重任,干出饲料工业新天地。

根据我国国民经济发展的规划,全国饲料工业到2010年,配合饲料年双班生产能力1.4亿吨,配合饲料产量1亿吨,浓缩饲料1200万吨,添加剂预混合饲料500万吨。要完成上述任务,则必须供应相应饲料原料。根据中国饲料工业协会在《1996—2000年中国饲料工业发展战略研究》中预测,到2010年全国能量饲料原料和蛋白质饲料原料缺口分别为0.63亿吨和0.38亿吨。

我国可供开发利用的饲料资源极其丰富,各种油料饼粕年产量1600万吨左右,糟渣饲料约1115万吨(干),工业废液可生产单细胞蛋白饲料120万~160万吨,沿海鳃资源500万吨,秸秆5.7亿吨等等。为将这些潜在的饲料资源变为现实饲料原料,把现代饲料资源开发利用与加工新技术进一步转化为生产力并产业化,我们结合教学、科研工作,吸收国内

外最新科研成果和生产实践经验,对 1990 年《非谷物饲料生产技术》一书进行了全面修订,并适应新形势,增加了“饲料安全”一章,定名为《非谷物饲料生产新技术》。

本书在编写过程中,得到许多企业和同志的大力支持和帮助,特别是全国饲料工业协会原副秘书长齐文英高级工程师审校和现副秘书长乔玉锋同志作序,给本书增色不少。我们借此机会,向上述同志表示衷心感谢。

本书内容的选择,力求反映我国饲料资源开发利用与加工技术发展的需要和水平,介绍国内外适用先进技术,特别是近 20 年来的国内新技术。阐述的重点是饲料资源开发利用方向、加工原理和方法、工艺流程和设备选型配套典型生产经验等。本书简明扼要,图文并茂,具有科学性、实用性和可读性。可供具有中学以上文化程度的有关饲料、畜牧、水产、轻工、食品、机械、环保等专业的技术人员、管理干部阅读,也可以作为大中专院校动物科学、饲料工程、粮油加工和其他有关专业的教学参考书和培训教材。

本书共 14 章,第一章由饶应昌、邱承光编写,第二、四、五章由赵思明编写,第三章由饶思军编写,第六章由饶应昌、吴龙兵编写,第七章由邱承光编写,第八章由饶应昌、刘汉明编写,第九章由宗力编写,第十章由庞声海、庄建桥编写,第十一章由吴龙兵、庞声海编写,第十二章由庄建桥编写,第十三章由杨殿生编写,第十四章由刘汉明编写。

全书由饶应昌、庞声海教授统稿,中国饲料工业协会原副秘书长、高级工程师齐文英审定。

非谷物饲料资源开发与加工新技术是一门新兴的学科,学术性、综合性、交叉性很强,加之我们水平有限,错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编著者

2002年1月于华中农业大学

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 我国饲料资源概况及其特点	(1)
第二节 我国饲料资源紧缺原因及其对策	(4)
第三节 饲料资源开发原则、原料理化特性及其处理措施	(9)
第四节 饲料资源饲料化生产的一般加工工艺	(13)
第五节 饲料资源饲料化生产的常用设备	(20)
第二章 饲用酶制剂的生产与应用	(74)
第一节 饲用酶制剂的种类及其应用效果	(74)
第二节 饲用酶制剂生产新技术	(84)
第三章 油饼粕饲料加工处理新技术	(94)
第一节 影响油饼粕利用的因素及其利用途径	(94)
第二节 棉籽饼粕脱毒与利用	(104)
第三节 菜籽饼粕脱毒与利用	(113)
第四节 其他油饼粕的开发利用	(119)

第四章 糟渣饲料生产新技术	(134)
第一节 资源、理化特性及利用方法	(134)
第二节 直接脱水干燥法.....	(139)
第三节 发酵法.....	(155)
第五章 废液的利用——单细胞蛋白(SCP)的生产技术	(162)
第一节 定义、特点、资源及生产状况.....	(162)
第二节 工业废液生产 SCP 饲料的工艺及其设备 选用.....	(171)
第三节 SCP 饲料生产实例	(184)
第六章 鸡粪饲料的处理和利用	(188)
第一节 鸡粪处理意义、特点和要求	(188)
第二节 鸡粪处理方法.....	(191)
第三节 鸡粪再生饲料的加工工艺与设备.....	(194)
第七章 鱼粉加工新技术	(201)
第一节 鱼粉成分、标准及生产现状	(201)
第二节 鱼粉加工工艺.....	(205)
第八章 动物屠宰及加工下脚料饲料化生产新技术	(218)
第一节 资源、加工方法及利用措施	(218)
第二节 血液的加工利用.....	(221)

第三节	肉骨粉加工新技术·····	(229)
第四节	角蛋白资源的加工技术·····	(240)
第五节	皮革蛋白饲料的生产技术·····	(250)
第九章	昆虫及蚯蚓蛋白饲料资源的加工和利用·····	(262)
第一节	昆虫及蚯蚓资源及营养价值·····	(262)
第二节	昆虫的饲养和加工·····	(264)
第三节	蚯蚓的养殖和采收·····	(272)
第十章	农作物秸秆饲料化技术·····	(283)
第一节	秸秆养畜·····	(283)
第二节	秸秆的碱化与氨化技术·····	(287)
第三节	非蛋白氮及尿素饲料制品·····	(303)
第四节	微生物处理秸秆饲料技术·····	(310)
第五节	秸秆复合处理与压制技术·····	(315)
第六节	秸秆切(粉)碎机·····	(324)
第十一章	牧草产业化加工技术·····	(330)
第一节	松叶粉的生产技术·····	(330)
第二节	草粉生产技术·····	(336)
第三节	草粉制粒与干草制块(饼)技术·····	(346)
第四节	叶蛋白饲料生产技术·····	(354)
第十二章	矿物质饲料生产技术·····	(362)
第一节	矿物质饲料的特性与应用·····	(362)