



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

牧草饲料加工与贮藏

MUCAOSILIAO
JIAGONGYUZHUCANG

玉柱 贾玉山 主编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

牧草饲料加工与贮藏

玉 柱 贾玉山 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

牧草饲料加工与贮藏/玉柱,贾玉山主编. —北京:中国农业大学出版社,2010.3
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-81117-889-0

I. 牧… II. ①玉… ②贾… III. ①牧草-饲料加工 ②牧草-贮藏 ③牧草-综合利用 IV. S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 189637 号

书 名 牧草饲料加工与贮藏

作 者 玉 柱 贾玉山 主编

策划编辑 张秀环

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 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

规 格 787×980 16 开本 22.5 印张 410 千字

定 价 32.00 元

责任编辑 张秀环

责任校对 陈 莹 王晓凤

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

内 容 提 要

本教材是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。全书内容共包括 16 章:绪论,牧草及饲料作物的收获,干草加工与贮藏,青贮饲料调制,叶蛋白的加工,秸秆饲料,块根、块茎、叶菜类和水生饲料,籽实饲料,木本饲料,工业副产品饲料,非蛋白氮及微生物饲料,低毒牧草饲料的脱毒加工,配合饲料,牧草饲料成型加工,牧草饲料品质评定,非饲用草产品。本教材注重理论与实践的有机结合,在搜集、甄选当前国内外有关牧草饲料加工与贮藏的前沿理论与最新科研成果的基础上,结合生产实践,重点介绍牧草饲料加工与贮藏的科学理论和工艺技术。

本教材既是高等院校草业科学、动物科学、食品等专业的本科生教材,也可作为草业科学、动物科学、食品加工等领域的研究生和生产技术人员的培训教材与参考书。

前 言

随着草业科学的发展,草业科学专业教学体系的完善,我国草地畜牧业、草地农业等相关草产品加工业产业化发展,“牧草饲料加工与贮藏”已成为一门重要的专业课程,从而对牧草饲料加工与贮藏提出更新、更高的要求。为适应新时期创新能力培养与素质教育的科学发展观要求,根据“教育部普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”建设的指示,我们组织高校教师编写了《牧草饲料加工与贮藏》教材。

该教材注重理论与实践的有机结合,在搜集、甄选当前国内外有关牧草饲料加工与贮藏的前沿理论与最新科研成果的基础上,结合生产实践,重点介绍牧草饲料加工与贮藏的科学理论和工艺技术,包括牧草及饲料作物的收获,干草加工与贮藏,青贮饲料调制,叶蛋白加工,秸秆饲料加工,块根、块茎、叶菜类和水生饲料,籽实饲料,木本饲料,工业副产品饲料,非蛋白氮及微生物饲料,低毒饲草料的脱毒加工,配合饲料,牧草饲料成型加工,牧草饲料品质评定,非饲用草产品等内容。本教材由国内 15 所高校从事教学科研的一线教师完成编写,具体分工如下:绪论,玉柱;第一章,贾玉山;第二章,贾玉山、玉柱、格根图;第三章,邵涛、张建国、玉柱;第四章,玉柱;第五章,许庆方;第六章,欧阳克蕙、张锦华、李秋凤;第七章,白春生、姜义宝、刘庭玉;第八章,白春生;第九章,魏臻武、艾尼瓦尔·艾山;第十章,张建国、邵涛;第十一章,格根图;第十二章,李长慧、贾玉山;第十三章,许庆方、李粤;第十四章,杨富裕、格根图;第十五章,杨富裕、魏臻武。统稿工作由主编和副主编共同完成。全书由内蒙古农业大学张秀芬教授审稿。

《牧草饲料加工与贮藏》编写过程中,得到了中国农业大学出版社的支持,及中国农业大学、内蒙古农业大学有关领导、教师和同仁们的鼎力相助,对此谨表衷心感谢!由于编者水平有限,书中定有不足甚至错误之处,敬请读者予以指正,以便再版时修订。

编 者

2009 年 10 月

目 录

绪论	(1)
第一节 牧草饲料加工与贮藏的意义	(1)
第二节 牧草饲料加工与贮藏的发展概况	(4)
思考题	(7)
参考文献	(7)
第一章 牧草及饲料作物的收获	(9)
第一节 牧草及饲料作物适时收获的意义	(9)
第二节 牧草的收获	(10)
第三节 饲料作物的收获	(15)
第四节 饲草饲料收获机械化	(18)
思考题	(21)
参考文献	(21)
第二章 干草加工与贮藏	(23)
第一节 概述	(23)
第二节 干草的调制技术	(30)
第三节 干草贮藏	(42)
第四节 干草的利用	(47)
第五节 干草调制机械与设备	(48)
思考题	(55)
参考文献	(55)
第三章 青贮饲料调制	(56)
第一节 概述	(56)
第二节 青贮的原理及发酵类型	(59)
第三节 青贮原料	(69)
第四节 青贮容器	(72)
第五节 青贮饲料的制作工艺	(76)
第六节 青贮饲料的利用	(82)
第七节 青贮机械与设备	(86)

思考题	(88)
参考文献	(88)
第四章 叶蛋白的加工	(89)
第一节 概述	(89)
第二节 叶蛋白加工的原料	(93)
第三节 叶蛋白的加工技术及工艺	(95)
第四节 叶蛋白饲料及其副产品的利用	(100)
第五节 叶蛋白加工机械与设备	(114)
思考题	(116)
参考文献	(116)
第五章 秸秆饲料	(118)
第一节 概述	(118)
第二节 秸秆饲用加工的原理	(119)
第三节 秸秆的饲用加工	(122)
第四节 秸秆饲用加工的机械	(131)
思考题	(133)
参考文献	(134)
第六章 块根、块茎、叶菜类和水生饲料	(135)
第一节 块根、块茎类饲料	(135)
第二节 叶菜类饲料	(146)
第三节 水生饲料	(149)
思考题	(151)
参考文献	(152)
第七章 籽实饲料	(153)
第一节 贮藏基本原理	(153)
第二节 贮藏技术	(164)
第三节 籽实饲料加工技术	(170)
思考题	(174)
参考文献	(174)
第八章 木本饲料	(176)
第一节 木本饲料资源	(176)
第二节 灌木饲料的加工利用	(179)
第三节 树叶的加工利用	(181)

第四节 锯末的加工利用	(188)
思考题	(189)
参考文献	(189)
第九章 工业副产品饲料	(191)
第一节 粮食加工副产品	(191)
第二节 榨油工业副产品	(193)
第三节 制糖工业副产品	(198)
第四节 酿造工业副产品	(202)
第五节 其他工业副产品	(205)
思考题	(206)
参考文献	(206)
第十章 非蛋白氮及微生物饲料	(208)
第一节 非蛋白氮饲料	(208)
第二节 微生物饲料	(215)
思考题	(219)
参考文献	(219)
第十一章 低毒牧草饲料的脱毒加工	(221)
第一节 概述	(221)
第二节 低毒牧草饲料主要有毒有害因子	(222)
第三节 低毒牧草的去毒加工	(230)
第四节 低毒饲料的去毒加工	(238)
思考题	(243)
参考文献	(243)
第十二章 配合饲料	(244)
第一节 概述	(244)
第二节 预混料	(247)
第三节 浓缩饲料	(251)
第四节 全价配合饲料	(253)
第五节 全混合日粮	(263)
思考题	(267)
参考文献	(268)
第十三章 牧草饲料成型加工	(270)
第一节 概述	(270)

第二节	牧草饲料成型加工工艺·····	(275)
第三节	牧草饲料成型加工机械与设备·····	(291)
第四节	成型牧草饲料的品质检测与利用·····	(299)
思考题	·····	(303)
参考文献	·····	(303)
第十四章	牧草饲料品质评定 ·····	(306)
第一节	概述·····	(306)
第二节	牧草饲料样品的采集与制备·····	(308)
第三节	牧草饲料品质检测方法·····	(311)
第四节	常用牧草饲料品质的检测·····	(314)
思考题	·····	(332)
参考文献	·····	(332)
第十五章	非饲用草产品 ·····	(334)
第一节	概述·····	(334)
第二节	食用加工·····	(335)
第三节	工艺品的加工·····	(341)
第四节	工业用原料加工·····	(343)
第五节	医药用品加工·····	(346)
思考题	·····	(349)
参考文献	·····	(349)

绪 论

学习目标:

- 掌握牧草饲料加工与贮藏的概念
- 了解牧草饲料加工与贮藏的意义
- 明确本课程的性质和任务
- 了解国内外牧草饲料加工与贮藏的现状和发展趋势

第一节 牧草饲料加工与贮藏的意义

一、牧草饲料加工与贮藏的概念

牧草饲料加工与贮藏是保证畜牧业稳定均衡发展的必要环节,通过牧草饲料的加工贮藏可以提高牧草饲料的质量和利用率,调节牧草饲料生产的季节差异、年度丰歉差异,均衡供应优质的牧草饲料。

牧草饲料,我国的传统概念也称之为“饲草饲料”或简称“饲草”,包括牧草和饲料作物。牧草饲料产品从狭义上讲是指将牧草饲料收集、加工后得到的一类流通领域中的牧草饲料产品。从广义上讲,所有牧草饲料制成品,不论是初级产品还是深加工产品,不论自用还是作为商品出售,只要最终用于饲养家畜,都视为牧草饲料产品。牧草饲料产品是食草家畜的优质饲草及多种畜禽配合饲料中蛋白质、维生素的补充原料,具有很高的饲用价值。牧草饲料产品原料来源广泛,包括栽培牧草、天然牧草、饲料作物、农作物与农副产品和添加剂等。

牧草饲料加工是指以牧草饲料为原料,经过收获、加工、贮藏、检测等环节,生产出符合一定的质量标准,适合于流通的牧草饲料产品的过程。牧草饲料加工的专业化生产,大大提高了食草家畜养殖业和牧草种植业的效益,使得牧草饲料产品始终保持着最高的营养价值,并能够实现全年均衡供应,利用牧草饲料产品配制的平衡日粮可以大大提高食草家畜的生产能力,提高畜牧业的生产效益。

二、牧草饲料加工与贮藏的意义

牧草饲料通过加工形成的各种产品,具有一定的形态、形状或规格,适于作为商品进入流通领域。从发达国家牧草产业化发展的历程看,在实现牧草饲料商品化的过程中,牧草饲料加工是整个产业链条的中心环节,是牧草饲料从分散生产走向社会化生产、从农产品转为商品的重要步骤。牧草饲料加工可以实现牧草的专业化、规模化、社会化生产,符合产业化对生产过程的组织经营要求,从而形成了草产品加工业这一独立产业。牧草饲料加工是前连牧草种植业,后接养殖业的中间链条,它与前期和后期活动连接紧密,在草产业的发展过程中发挥着重要作用。

(一)适应国际草产品的市场需要

牧草饲料产品在国际、国内均具有非常广阔的市场。东南亚国家以及我国的台湾地区是牧草产品巨大的潜在消费市场。目前,我国实际生产能力离这些地区的需求相差甚远,据业内权威人士预测,在5~10年内牧草产品仍呈卖方市场。美国、加拿大和澳大利亚是主要牧草产品出口国,主要消费市场是东南亚。然而,从产地到消费地,距离较远,运输过程中环境制约因子较多。因此,只要我们发展牧草加工技术,提升牧草产品质量和产量,提高产品竞争力,就可以利用地缘优势占领该部分市场。

(二)适应国内草产品的市场需要

目前我国牧草产品流通量仅为30万t,据不完全统计,按我国配合饲料产量1亿t估算,可用于配合饲料的牧草产品的潜在市场为1500万t左右。奶牛业的迅速发展需要合格的干草及草颗粒等牧草产品为基础,但目前国内市场这些产品是严重紧缺的,从而使奶业发展滞后。禁牧、休牧期也需要大量的牧草产品储备来满足牧区的养殖业正常发展,尤其是防灾抗灾基地每年都需要大量的优质耐贮牧草产品。牛羊肉等畜产品的质量和口味同样是与牧草产品的质量分不开的。这些都说明我国牧草产品的生产水平与发达国家相比存在很大差距,无论数量和质量都不能满足我国草地畜牧业发展和生态环境建设对优质牧草产品的需求。牧草加工业的发展不仅要注重数量,还要求有质量作保证,这都是建立在牧草加工技术发展的基础之上的。

(三)促进农牧业结构调整,增加农民收入

在新农村建设中,发展经济、富裕农民是新农村建设最直接、最基本的目的,也是检验新农村建设成败的重要指标。为此,在充分利用农村丰富的草地资源同时,

更要大力发展牧草加工技术,促进草产业化发展,实现牧草加工的增值作用,保障畜牧业发展的物质基础,不断提高农村生产力,促进农业经济结构的战略性调整,加强农区“粮、经、饲”三元种植结构的实行,发展食草动物饲养业,大力发展包括草业经济在内的农业经济,推进农业现代化,才能使农村经济在新农村建设中得到较快发展。牧草饲料加工可以降低农牧民的种植成本,真正实现农民收入较快地增长。

(四)发展牧草饲料加工技术是缓解粮食紧缺问题的重要措施

中国是世界人口大国,也是世界粮食消费大国,据预计,2030 年左右我国人口总量将达到 16 亿,国内粮食生产总量最高达 6.92×10^8 t,但人口对粮食总需求量将达到 7.46×10^8 t 左右。与人口和粮食需求增长相反,近年来我国耕地面积和粮食产量逐年减少,进口粮食持续增加,粮食安全问题再一次摆在中国人的面前。而我国的粮食问题关键就是饲用粮食需求量的不断增加的问题,解决这一问题的最有效的办法就是重视食草型、节粮型畜牧业。由于我国自然气候条件限制,存在牧草的季节性不平衡问题,畜牧业生产仍要靠收储牧草,实行舍饲与季节性放牧相结合的生产方式。牧草饲料经过加工形成产品更有利于贮藏和运输,从而使季节间、地区间饲草得以均衡供应,为舍饲、半舍饲提供充足饲草,提高牧草的利用率,从而减少对饲用粮食的需求量,保证节粮型畜牧业的稳定发展。

三、本课程的性质和任务

牧草饲料加工与贮藏学是以保持和提高牧草饲料的营养价值、减少加工贮藏过程中的营养损失为基本理论,重点研究牧草饲料及其他饲料的加工贮藏技术的科学。就学科性质而言,牧草饲料加工贮藏学是草地培育学、牧草及饲料作物栽培学的继续;就其应用而言,牧草饲料加工与贮藏服务于畜牧业,是畜牧生产中不可缺少的重要环节,是高等农业院校草业科学专业、动物科学专业的一门专业基础课或专业课。

牧草饲料加工与贮藏的任务是运用现代生物科学、农业科学和工业科学技术,揭示牧草饲料在加工贮藏过程中营养物质变化的规律和影响因素,开发有效保持和提高饲料品质的加工技术和生产工艺,为畜牧业生产提供优质的饲料产品,提高牧草饲料的利用率。

随着现代畜牧业的发展,牧草饲料加工、贮藏的重要性日益凸显。通过本课程的学习,可初步掌握牧草饲料收获、加工与贮藏方面的基本理论与先进技术,为促进畜牧业生产的发展贡献力量。

第二节 牧草饲料加工与贮藏的发展概况

一、牧草饲料加工与贮藏的现状

(一) 国外牧草饲料加工现状

1. 牧草刈割与田间快速干燥技术

为加快豆科牧草的田间干燥速度,研发了茎秆压扁技术,压扁可加快茎秆的干燥速度,使茎秆和叶片的干燥进程趋于同步,可有效地减少因叶片过干而造成的落叶损失。为了更进一步加快牧草的水分散失速度,研制了各种有效干燥剂。用化学制剂加速豆科牧草的干燥速度,国外应用较多的有碳酸钾、碳酸钾+长链脂肪酸的混合液、长链脂肪酸甲基酯的乳化液+碳酸钾等制剂喷洒苜蓿。

2. 草捆加工技术

草捆加工是牧草商品化生产的主导技术,草捆加工主要有田间捡拾行走作业和固定作业两种方式。田间行走作业多用于大面积天然草地及人工草地的干草收获,固定作业常用于分散小地块干草的集中打捆及已收获农作物秸秆和散干草的常年打捆。草捆的形状主要有方形和圆形两种,每种草捆又有大小不同的规格。在各种形状及规格的草捆中,以小方草捆的生产最为广泛。通常牧草含水量在17%~22%时开始打捆,也可在含水量较高(22%~25%)的条件下捡拾打捆。在安全水分以上条件下打捆时可采用喷洒装置在草条上喷洒防霉剂,使得高水分干草草捆能安全贮藏。将牧草作为商品草来生产时,在第一次捡拾打捆的基础上用高密度打捆机二次加压,使草捆密度进一步增加,不仅节省贮藏空间,而且减少运输成本。

3. 干草粉加工技术

近年来,牧草粉碎技术发展较快,在传统的饲草粉碎和铡切的工艺基础上,形成了揉碎和揉切新工艺,揉碎工艺为在揉搓机构的作用下揉切成丝状,茎节被完全破坏。而揉切是综合铡切和揉碎两种方式的一种切碎工艺,兼有两者的优点,这些工艺的研发不仅改进了牧草粉碎效率,同时大大改善了牧草产品营养成分的利用率。

4. 牧草成型压缩加工技术

成型饲料具有空气接触表面积小、物料密度大和可生产全价复合料等优点,该种技术在美国发展较快,开发了田间草块加工联合机。例如 WBSCS168 型移动式

草块机,由美国奥润贝尔格公司生产,是一种新型移动式、适合小规模加工的小草块加工设备。除了研制各种类型和型号的成型饲料加工设备机械之外,还开发了不同种类牧草制粒制块技术,不同畜禽专用颗粒配方和茎叶分离后茎秆草颗粒和叶片草颗粒技术等。

5. 青贮加工技术

青贮技术真正开始试验研究并取得新的进展是从 19 世纪后半叶开始的。青贮技术历来在畜牧业发达国家中占有很重要的位置。尤其近年来通过采用萎蔫、半干和青贮添加剂或通过更先进的机械加工和贮藏设备等措施,改进青贮技术,改善加工工艺,从而使青贮调制真正成为饲草加工贮存的主要方法。为了抑制青贮过程中不良微生物的生存和繁殖,在实践中常常采用凋萎青贮法或半干青贮法,以调制品质和适口性更好的苜蓿青贮饲料。由于气候原因,有些地区、有些季节刈割后很难顺利进行苜蓿晾晒工作,难以保证青贮饲料的高发酵品质和稳定性。为此,近年来苜蓿青贮添加剂,除传统的各种酸类添加剂外,还不断研制开发出新的乳酸菌制剂和纤维素酶制剂等生物添加剂,显著提高了苜蓿青贮效果和品质。青贮工艺的改善,提高了青贮作业效率,大大节省劳动力成本,新开发的灌装式青贮袋青贮工艺、拉伸膜裹包青贮工艺、联合拉伸膜裹包青贮工艺、切碎打捆裹包青贮工艺、高效率裹包青贮工艺等在牧草加工过程中发挥着越来越重要的作用。

6. 草产品深加工技术

叶蛋白饲料又称绿色蛋白浓缩物,是以新鲜牧草或青绿植物的茎叶为原料,经压榨后,从其汁液中提取出高质量的浓缩蛋白质饲料。以青绿饲草为原料生产叶蛋白饲料,有着广阔的发展前景。自 20 世纪 90 年代以来,叶蛋白研究的范围从单纯的叶蛋白粗制品向高档叶蛋白精制品、食品、医药保健产品及精细化工产品等方面发展,呈现出全方位、多层次综合研究开发的特点。

普通膳食纤维作为无能量填充剂,生理功能局限。通过高技术处理可以强化膳食纤维在促进人体健康方面的功能。正在研究开发多种牧草膳食纤维,添加于饮料、面点、糖果、汤料、膨化食品和保健食品中,添加量为 3%~30%。

7. 牧草产品质量安全检测体系

由于近年来疯牛病、口蹄疫等传染病的出现,对饲草饲料安全和质量监控越来越受到重视,研制了草产品快速检测设备,开展了收获、加工、贮藏和运输过程中的营养成分的全程检验,建立了优质草产品生产的标准化体系。

(二) 中国牧草饲料加工现状

发达国家的饲草商品化、规模化生产是由先进的技术和发达的机械化支撑的。我国在草产品加工技术方面,通过引进消化及自行研制取得了一定进展,但总体而

言,存在产量低、能耗高、质量标准低等问题。目前使用比较普遍的收获、打捆等机械设备仍主要依赖进口。饲草深加工机械,例如叶蛋白加工设备、茎叶分离设备、颗粒饲料加工设备等,国产化工作尚在起步阶段。

目前,我国草产品以草捆、草块、草颗粒等初级产品为主,草粉生产尚处于起步阶段,在中国很多地区,如甘肃、新疆、内蒙古、辽宁、黑龙江、陕西等省区,已建立了苜蓿草粉生产厂,并已获成功,甚至有的产品成为出口商品,但由于生产规模较小,加工手段落后等问题,已经影响草粉的质量,限制了中国生产苜蓿草粉的进一步发展。深加工产品还处于科研阶段或少量生产阶段,导致产品种类单一,不能满足不同区域特点的成套加工,利用率、附加值和科技含量低,同时缺乏先进生产技术的带动,造成大部分产品质量较低,缺乏竞争力,因此不能达到出口的国际标准。

总结我国草产品加工技术现状水平可以归纳为以下几方面。①田间收获技术方面:机械化程度不高,不能适时刈割(尤其是西部地区),刈割压扁程度低,田间晾晒时间长影响下茬草的生长;②干草捆调制技术方面:散干草形式还很普遍,打结器还没有完全过关,圆草捆利用不多(圆捆作业效率高),存贮损失较大;③草产品成型技术方面:草粉、草段质量不过关,配方简单、品种少;④青贮技术方面:原料单一,二次发酵现象严重,青贮工艺和技术单一,添加剂使用少;⑤品质检测技术方面:草产品质量标准少,有害有毒物质的监测少,感官鉴定多,实验室鉴定少,快速测定方法的研究开发少;⑥深加工技术方面:目前仍停留在初级研究阶段。

二、牧草饲料加工与贮藏的发展趋势

(一)国外牧草饲料加工的发展趋势

欧美国家已经开发了成熟配套的饲草饲料加工调制技术,从牧草的种植、收获到成型加工、包装入库等全部环节都实现了机械化和自动化。特别是在苜蓿茎秆压扁收获、茎叶分离、人工脱水干燥、防腐贮运以及高密度干草捆加工、牧草叶蛋白提取等技术上日趋完善。国外的干草产品主要有草捆、草粉、草颗粒和草块等种类,牧草加工过程中其营养成分损失不超5%~8%,产品的营养价值较高。青贮方面,在混合青贮工艺、高水分牧草青贮、生物添加剂青贮以及防止二次发酵等研究取得显著进展。青贮设备既向大型密闭式的青贮袋和真空式的青贮窖发展,又向作业效率高,移动性能强的草捆青贮方向发展,青贮过程与利用也走向机械化和自动化。

目前,国外草产品加工业的发展趋势是加强对草产品的精深加工。美国、英国、澳大利亚、俄罗斯等国家十分重视从栽培牧草中提取蛋白质、膳食纤维、叶绿素、不饱和脂肪酸、 β -胡萝卜素等有效物质的技术研究和产品开发,对苜蓿等进行

多层次加工和综合利用,已工业化生产出叶蛋白、纤维素等,并以此为基料,用于饲料业、食品业和医药业中,取得了较高的经济效益。此外,草产品加工业发达的国家都有完善的草产品质量评定、分级及安全评价技术体系。

(二)我国牧草饲料加工的发展趋势

我国牧草加工业在迅猛发展取得辉煌成绩的同时,也暴露出了一些问题:我国牧草加工产业仍处于发展阶段,尚不规范,还没有形成规模。我国虽然是仅次于澳大利亚位居世界第二位的草原大国,但由于草地生产力水平限制,就要求我们必须依靠先进的牧草加工技术,建立完善的牧草生产、加工和供应体系,来实现资源优化配置,促进牧草资源的有效利用,保证其均衡供应。

总体来看,我国草产品加工还很落后,全国每年草产品产量仅有 10 万 t 左右,所生产的大部分豆科草产品的质量不高,缺乏在国际市场上的竞争力。造成这一现象的原因很多,如草产品的生产的关键技术落后,机械化程度低,空间布局不合理等。面对种种制约性问题,今后我国草产品加工的发展应该有以下几个主要的趋向:一是加强基础研究,如草产品营养以及利用方式,增长产业链,开发多种产品,并进行深加工等,是今后草产品发展的必然趋势。二是在加工机械方面,在现有产品研发的基础上,研究水平和产品开发力度将进一步提高,继续跟踪国际先进水平。今后研发重点是苜蓿刈割压扁机具技术、小方捆机关键技术、打结器部件产品、高密度打捆技术与打捆机具设备等。三是进一步完善草产品生产标准,今后草产品加工必然要在全统一标准,严格执行,才能不断培育发展国内市场,并逐步抢占国际市场。四是今后,我国配合饲料用草和规模化养殖场用草的数量至少在 1 000 万 t,另外,我国 75% 以上地区的牲畜冬季缺草,地区和季节不平衡也将进一步推动草产品的发展和流通。

思 考 题

1. 简述牧草饲料加工与贮藏的含义。
2. 谈谈牧草饲料加工与贮藏的重要意义。
3. 结合国内外牧草饲料加工与贮藏的现状,谈谈我国的牧草饲料加工业的发展方向。

参 考 文 献

- [1] 张秀芬. 饲草饲料加工与贮藏. 北京: 中国农业出版社, 1992.
- [2] 董宽虎, 沈益新. 饲草生产学. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [3] 张涛, 胡跃高, 崔宗均, 等. 草产品及其加工工艺. 饲料博览, 2004(11):

28-29.

[4] 翟桂山. 将牧草调制成草产品的加工及贮藏技术. 当代畜牧, 2002(1): 31-33.

[5] Robert Davies. Grass silage is best route to building protein levels. Farmers Weekly, 2007, 146(23): 26-27.

[6] 温芳能. 牧草深加工技术. 中国农业通讯, 2005(13): 66-67.

[7] 张智山, 王晓斌, 杨富裕, 等. 中国草产品加工业发展概况. 中国草地学报, 2005(5): 77-80.