

农民致富大讲堂系列丛书



青贮饲料制作

王文杰 刘连超 主编



天津科技翻译出版公司

青贮饲料制作

主 编 王文杰 刘连超
副主编 刘景喜 李德林
编 者 周 娟 袁思坤 栾广春
荀桂荣 赵祥增 刘 壮
于 静 于 清 于 斌
潘振亮 吕世玺 闫 峻
审 定 张学炜 宋桂敏



天津科技翻译出版公司

图书在版编目(CIP)数据

青贮饲料制作/王文杰, 刘连超主编. —天津: 天津科技翻译出版公司,
2010.3

(农民致富大讲堂系列丛书)

ISBN 978-7-5433-2564-7

I. ①青… II. ①王… ②刘… III. ①青贮饲料—饲料加工
IV. ①S816.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 035570 号

出 版: 天津科技翻译出版公司

出 版 人: 蔡 颖

地 址: 天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码: 300192

电 话: 022-87894896

传 真: 022-87895650

网 址: www.tsttpc.com

印 刷: 高等教育出版社印刷厂

发 行: 全国新华书店

版本记录: 846×1092 32 开本 2.5 印张 55 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

定价:6.00 元

(如有印装问题,可与出版社调换)

丛书编委会成员名单

主 任 陆文龙

副 主 任 程 奕 蔡 颢

技术总监 孙德岭 王文杰

编 委 (按姓氏笔画排列)

王万立 王文生 王文杰 王正祥 王芝学

王继忠 刘书亭 刘仲齐 刘建华 刘耕春

孙德岭 张国伟 张要武 李千军 李家政

李素文 李 瑾 杜胜利 谷希树 陆文龙

陈绍慧 郭 郢 高贤彪 程 奕 蔡 颢

丛 书 前 言

为响应国务院关于推进“高效富农、产业兴农、科技强农”政策的号召,帮助农民科学致富,促进就业,促进社会主义新农村建设和现代农业发展,我们组织编写了这套农民致富大型科普丛书——《农民致富大讲堂》。

本丛书立足中国北方农村和农业生产实际,兼顾全国农业生产的特点,以推广知识、指导生产、科学经营为宗旨,以多年多领域科研、生产实践经验为基础,突出科学性、实用性、新颖性。语言通俗易懂,图文并茂,尽量做到“看得懂、学得会、用得上”。本丛书涉及种植、养殖、农产品加工、农产品流通与经营、休闲农业、资源与环境等多个领域,使农民在家就可以走进专家的“课堂”,学到想要了解的知识,掌握需要的技能,解决遇到的实际难题。

参加本丛书编写的作者主要来自天津市农业科学院的专业技术人员,他(她)们一直活跃在农业生产第一线,从事农业产前、产中和产后各领域的科研、服务和技术推广工作,具有丰富的实践经验,对

农业生产中的技术需求和从业人群具有较深的了解。大多数作者曾编写出版过农业科普图书,有较好的科普写作经验。

本丛书的读者主要面向具有初中以上文化的农民、农业生产管理者、基层农业技术人员、涉农企业的从业者和到农村创业的大中专毕业生等。

由于本丛书种类多、范围广、任务紧,稿件的组织 and 编辑校对等工作中难免出现纰漏,敬请广大读者批评指正。

丛书的出版得到了天津市新闻出版局、天津市农村工作委员会和天津市科学技术委员会的大力支持与帮助,在此深表感谢!

《农民致富大讲堂》编委会

2009年8月

前 言

青贮是调制和贮藏青饲料的一种有效方法。我国的青贮饲料资源丰富,年产量估计有 10 亿吨左右。青贮饲料用途广泛,既适用于大中小型农牧场、养殖场,也适用于畜禽饲养专业户和一般农户。因此,青贮饲料生产是发展畜牧业的基础。

青贮是在厌氧(密闭、隔绝空气)的条件下,利用天然的或人工添加的有益微生物发酵粗饲料中的糖类物质产生大量低分子有机酸,从而抑制有害微生物生长,达到保鲜青饲料的一种饲料贮存方法。青贮饲料来源广泛,成本低廉,可以较好地保持饲料中营养成分,是反刍动物的常规粗饲料来源。尤其是玉米秸制作的青贮饲料最为常见。人们利用青贮的方法来保存饲料有着几千年的历史,我国在 20 世纪 50 年代初期开始推广青贮玉米技术。除了常用的牧草和饲料作物及其秸秆以外,块根块茎、蔬菜以及蔬菜副产品、野菜、杂草、树叶、各种工业加工副产品如甜菜渣、酒糟、啤酒糟甚至是鸡粪均可作青贮原料。

本书较全面地介绍了青贮饲料相关知识、青贮饲料设施、常用农机具和主要的青贮饲料添加剂。总结整理了多种常见青贮饲料的制作方法。还特别介绍了近年来发展

起来的“微贮”技术和湿谷物直接酸贮技术。对青贮饲料品质控制与使用注意事项也进行了叙述。

作者编辑本书的主要目的是供广大从事养殖业的农民朋友在制作青贮饲料时参考。由于作者经验和知识所限,书中难免有疏漏和谬误之处,衷心希望读者提出宝贵意见,以帮助作者对本领域知识的提高。

编 者

2009 年 12 月

目 录

第一章 青贮饲料基本知识	(1)
一、青贮饲料发展简史	(1)
二、青贮饲料的原理	(2)
三、青贮饲料的特点和用途	(5)
第二章 青贮设施	(7)
一、青贮窖	(7)
二、青贮壕	(10)
三、青贮塔	(10)
四、塑料膜、塑料青贮袋和裹包用拉伸膜	(11)
五、废轮胎或沙袋	(12)
第三章 青贮饲料农机具	(14)
一、青贮玉米收割机	(14)
二、青贮饲料切碎机	(15)
三、秸秆揉切机	(15)
四、裹包机	(16)
五、青贮饲料切碎吹送机	(16)
六、青贮饲料取料机、卸料机	(17)
七、其他青贮饲料作业机械	(17)
第四章 常用青贮饲料添加剂	(18)

一、青贮菌剂	(19)
二、小分子有机酸和无机酸	(20)
三、饲用安全的含氮物质	(23)
四、食盐和微量元素	(24)
五、纤维素酶	(24)
六、糖蜜	(26)
第五章 常见青贮饲料的制作方法	(27)
一、一般青贮饲料的制作	(27)
二、半干青贮饲料的制作	(35)
三、袋式青贮	(36)
四、拉伸膜裹包青贮	(38)
六、紫花苜蓿的青贮	(41)
七、小黑麦青贮	(41)
八、豆腐渣青贮	(43)
九、苹果渣青贮	(43)
十、酒糟的青贮	(45)
十一、甜菜茎叶、甜菜渣青贮	(46)
第六章 干秸秆的微生物发酵贮藏	(48)
一、秸秆的微贮饲料技术	(48)
二、用 EM 菌剂制作发酵秸秆饲料	(52)
第七章 湿谷物酸贮	(53)
第八章 青贮饲料品质	(55)
一、青贮饲料质量标准	(55)
二、青贮、微贮饲料品质鉴定	(56)

三、青贮饲料的品质保证	(58)
第九章 喂青贮饲料的注意事项	(61)
一、青贮饲料饲喂的注意要点	(61)
二、青贮失败的原因	(62)
三、青贮饲料中毒的防治	(64)
四、不要用青贮饲料喂兔	(66)
五、青贮饲料在渔业生产中的应用	(66)

第一章 青贮饲料基本知识

一、青贮饲料发展简史

青贮饲料是将农作物、谷物或牧草等饲料在密封(与空气隔绝)无氧的状态下存放,制成的含有机酸发酵饲料。

据考证,青贮饲料已经有 4 000 多年的历史。最早的青贮饲料只是指高水分含量的农作物经过发酵调制后能够较长时间贮存的产物,发酵贮存的过程叫做“青贮”,使用的容器称为“青贮窖”。“青贮饲料”英文为“silage”(读音:“塞雷志”),贮存青贮饲料的窖英文是“silo”(读音:“塞楼”),这个词来源于希腊语“siros”,意思是为了贮存玉米在地下挖的洞穴或坑。

古埃及、希腊和罗马人就在捆包内贮存稻草和牧草。埃及出土的古画记载着古埃及人早在公元前 1 000 ~ 1 500 年就熟悉青贮技术,已经认识到青贮饲料密封保存的重要性。意大利那不勒斯博物馆中就保存有一幅展示将谷物收割并存放在一个小石窖中的壁画。在迦太基古城废墟中曾找到古代的窖穴,表明早在公元前 1200 年左右,古帝国迦太基人就对牧草进行青贮加工。在这之后的

数个世纪中青贮饲料的发展情况人们尚无考证,但显然这种饲料青贮方法一直在延续使用。意大利于 13 世纪开始对牧草进行青贮,18 世纪早期,青贮在北阿尔卑斯、瑞典及波罗的海地区开始流行。到 19 世纪中叶,青贮牧草和其他农作物已经风靡欧洲国家。19 世纪,随着欧、美科研人员交流的增加和科学技术的快速传播,人们对青贮的认识和关注日益增加。1883 年,英国政府要求英格兰皇家农学会对英国、爱尔兰及其他地区的青贮进行考察,并发现许多重要的现象。如首次报道了便携式贮存装置——“木桶”;发现玉米是最佳的青贮作物,其饲喂价值接近干草,但不能完全替代干草;指出饲料青贮实际上是一种细菌加工过程等。到了 20 世纪,出现许多里程碑式的青贮技术,包括青贮塔、湿饲料直接酸化、抽打脱粒和精细切碎饲料作物、塑料薄膜、用于卧式窖的“陶塞特楔式”填装技术、割草机、乳酸菌种菌剂和青贮饲料拉伸捆包系统等。我国在 20 世纪 50 年代初期,开始推广青贮玉米技术。

二、青贮饲料的原理

“青贮”实际上是一个复杂的微生物发酵过程,在密封隔绝空气的条件下,农作物或牧草等青贮对象被附着在饲料上的微生物发酵。这个发酵过程从耗氧发酵为主向厌氧发酵为主转化,最终让厌氧微生物在饲料中成为优势菌群,并通过乳酸菌为主的微生物活动产生大量的小分子有机酸,使饲料变酸以抑制微生物活动达到饲料保鲜

目的。

青贮发酵过程中,参与活动和作用的微生物很多,但以乳酸菌为主。青贮的成败,主要取决于乳酸发酵过程。刚收割的青饲料,带有各种细菌,如真菌、腐败菌、大肠杆菌和少量乳酸菌等。每克新鲜青贮玉米,含腐败菌 4 200 万个,乳酸菌 17 万个,酵母菌 50 万个,大肠杆菌 300 个,酪酸菌 100 个等。当青贮原料铡碎入窖(装袋)后,植物细胞继续呼吸,有机物进行氧化分解,产生二氧化碳、水和热量,由于在密闭的环境内空气逐渐减少,一些好气性微生物逐渐死亡,而乳酸菌在厌氧环境下迅速繁殖扩大,1 天后每克青贮料中就达 16 亿个,4 天后大肠杆菌、酪酸菌即全部死亡。这时的 pH 值就达 4.3 ~ 4.4,乳酸含量已占干物质的 5% 以上,7 天后即处于相对稳定阶段。随着日期的延长,乳酸含量日渐增多,甚至 146 天后仍有缓慢增加。此时的青贮饲料,像罐头一样处于相对密闭状态下,就可长期保存不会腐烂。

青贮饲料发酵要经过以下 3 个阶段。

(1)好氧发酵期。耗氧发酵期需要 0.5 ~ 1 天。将含有一定水分和糖分的原料装入密闭的容器内,植物通过呼吸作用,温度上升(52°C ~ 54°C),原料被压紧后,从切口渗入少量汁液。各种酶和微生物大量活动,产生乳酸和醋酸。

(2)乳酸发酵期。分为第 1 ~ 7 天和第 8 ~ 15 天两段时间。在第 1 ~ 7 天内,青贮容器内氧气逐渐减少,由于湿



度和糖的作用,乳酸菌大量增殖,生成乳酸,同时产生二氧化碳、乙酸及其他成分。在第8~15天里,青贮容器内二氧化碳占相当部分,此时以耐酸、厌氧的乳酸菌为主,pH值下降到4.2以下。

(3)稳定期。需要后15~25天。在以上正常状态下,青贮容器不出现异常,即没有空气或水分进入,青贮处于稳定期。

(4)不良条件下的酪酸发酵或高温发酵。若乳酸发酵不充分,或有空气进入,或在水分过多条件下,酪酸菌生长繁殖,使乳酸变成酪酸,蛋白质分解,pH上升。若原料水分不足,踩压不实,氧化作用强烈,一些好气微生物大量参与活动,温度可上升到55℃~70℃,使原料养分大量损失,引起发霉变质。

根据上述原理,制作青贮饲料时要为乳酸菌的生长繁殖创造最适宜的环境条件:适量的水分(原料含水率65%~70%)、糖分和密闭的厌氧环境。

制作低水分青贮(半干青贮)时,由于原料含水量少,造成对微生物的生理干燥。青饲料刈割后,经风干使水分含量达到40%~55%时,植物细胞质的渗透压达到5~6兆帕大气压,这样的风干植物对腐生菌、丁酸菌及乳酸菌均会造成生理干燥状态,使生长繁殖受到抑制。因此,在青贮过程中微生物的发酵活动非常弱,蛋白质不被分解,有机酸的形成量也少,虽然在这种风干的植物内真菌也可以大量繁殖,但真菌是好氧菌,在切短压实的厌氧条件下,

其活动也很快停止。因此这种方式的青贮,必须在高度厌氧的条件下进行,最好是用真空泵把空气抽尽,而原料中糖分的多少及乳酸积累则无关紧要。因此,低水分青贮可以扩大青贮原料的范畴,一般方法不易青贮的原料,如豆科草,可以用此法进行青贮。

可以使用青贮添加剂制作一些特殊青贮饲料。对不易青贮或难以青贮的原料,或需要提高青贮饲料营养价值的原料,可以使用添加青贮添加剂的方法进行青贮饲料制作。青贮添加剂可以促进乳酸发酵。添加废糖蜜、蔗糖等可发酵碳水化合物,添加酶制剂使原料释放部分可发酵糖类物质,人工接种乳酸菌都能达到此目的;添加各种酸类物质或抑菌剂可阻止腐败细菌的生长繁殖,抑制不良发酵。添加尿素等含氮物质,可以提高青贮饲料的营养价值。

三、青贮饲料的特点和用途

(1)可以最大限度地保持青绿饲料的营养物质。一般青绿饲料在成熟和晒干之后,营养价值降低 30% ~ 50%,但在青贮过程中,由于密封厌氧,物质的氧化分解作用微弱,养分损失仅为 3% ~ 10%,从而使绝大部分养分被保存下来,特别是在保存蛋白质和维生素(胡萝卜素)方面要远远优于其他保存方法。

(2)适口性好,消化率高。青饲料鲜嫩多汁,可使水分得以保存。青贮料含水量可达 70%。同时在青贮过程



中由于微生物发酵作用,产生大量乳酸和芳香物质,更增强了其适口性和消化率。此外,青贮饲料对提高家畜日粮内其他饲料的消化性也有良好作用。

(3)可调济青饲料供应的不平衡。由于青饲料生长期短,老化快,受季节影响较大,很难做到一年四季均衡供应。而青贮饲料一旦做成即可以长期保存,保存年限可达2~3年或更长,因而,可以弥补青饲料利用的时差之缺,做到营养物质的全年均衡供应。

(4)可净化饲料,保护环境。青贮能杀死青饲料中的病菌、虫卵,破坏杂草种子的再生能力,从而减少对畜、禽和农作物的危害。另外,秸秆青贮已使长期以来焚烧秸秆的现象大为改观,使这一资源变废为宝,减少了对环境的污染。

(5)青贮饲料是我国奶牛、肉牛规模养殖中常规使用的主要粗饲料。还可被广泛应用于羊、驼、鹿等反刍动物的饲养。在鹅、散养猪等动物饲养中也时有应用。