

国家“十一五”重点图书

金阳光工程·新农村新农民书系



饲料青贮氨化新技术

主编 刘记强



中原农民出版社

责任编辑：王学莉

责任校对：侯智颖

版式设计：王相英

封面设计：上琦策划设计有限公司

 青贮原料、设施、步骤为您快速制作青贮饲料提供帮助。

 氨化制作方法、设备选用、质量判断为您实际生产提供指导。

 青贮、氨化的先进技术及正确的应用方法为您的养殖业发展提供保障。

ISBN 978-7-80739-143-2



9 787807 391432 >

定价：10.00元

豫農(117)目錄別志牛國

饲料青贮氨化新技术

刘记强 主编

中原农民出版社，郑州出版

1988年1月第1版

豫农(117)目录别志牛国

1988年1月第1版

中原农民出版社，郑州出版

1988年1月第1版

1988年1月第1版

1988年1月第1版

1988年1月第1版

1988年1月第1版

1988年1月第1版

00.01: 00.01

中原农民出版社

1988年1月第1版

图书在版编目(CIP)数据

饲料青贮氨化新技术/刘记强主编. —郑州中原农民出版社
2008.1

(金阳光工程·新农村新农民书系)

ISBN 978-7-80739-143-2

I. 饲… II. 刘… III. 青贮饲料-氨化 IV. S816.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 142384 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:安阳市泰亨印刷有限责任公司

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:6.5 字数:158千字

版次:2008年1月第1版 印次:2008年1月第1次印刷

书号:ISBN 978-7-80739-143-2

定价:10.00元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

目 录

第一部分 饲料青贮技术

一、概述	(1)
二、青贮常识	(5)
(一)青贮的概念	(5)
(二)青贮的优点	(6)
(三)青贮的种类	(11)
(四)青贮的原理	(15)
三、青贮原料	(23)
(一)禾本科作物及牧草	(23)
(二)豆科作物及牧草	(28)
(三)蔬菜类原料	(31)
(四)块根、块茎类原料	(32)
(五)水生植物原料	(34)
(六)树叶类原料	(36)
(七)农副产品及杂草类原料	(44)
四、青贮设施	(45)
(一)青贮容器	(45)
(二)青贮机械	(59)
五、一般青贮法	(65)

(一)清理青贮设施	(65)
(二)原料的适期收割	(66)
(三)控制原料的水分含量	(69)
(四)适度切碎青贮原料	(74)
(五)青贮原料的装填和压实	(75)
(六)青贮建筑物的密封和覆盖	(77)
(七)玉米秸秆机械化青贮技术	(78)
六、特殊青贮法	(90)
(一)特殊方法青贮	(90)
(二)特殊原料青贮	(105)
七、青贮的关键技术和品质评定	(120)
(一)青贮的关键技术	(120)
(二)青贮饲料的品质评定	(123)
八、青贮饲料的管理与饲用	(130)
(一)青贮饲料的管理	(130)
(二)青贮饲料的饲用	(134)

第二部分 秸秆氨化技术

一、概述	(143)
二、秸秆氨化的原理	(144)
三、秸秆氨化的主要氮源	(146)
四、秸秆氨化的主要方法	(147)
五、秸秆氨化的设备	(153)
六、秸秆氨化的效果	(155)
七、影响氨化质量的因素	(156)
八、氨化秸秆质量评定方法	(158)
九、氨化秸秆的贮存与利用	(160)

十、氨化秸秆的饲喂	(163)
-----------------	-------

附 录

一、青贮饲料调制规程与质量评定标准	(171)
(一)青贮饲料调制技术规程	(171)
(二)青贮饲料质量评定标准	(176)
二、氨化秸秆调制规程与质量评定标准	(186)
(一)氨化秸秆调制技术规程	(186)
(二)氨化秸秆质量评定标准	(189)
三、秸秆养畜饲料配方	(192)

第一部分 饲料青贮技术

一、概 述

党的十六届五中全会提出了以建设“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”为目标的社会主义新农村的重大历史任务。畜牧业是现代农业产业体系的重要组成部分,是农村经济的重要一极,加快畜牧业的发展,对促进农业结构优化升级,促进农村经济、区域经济的发展,扎实稳步地推进社会主义新农村建设具有重大意义。2006年中央1号文件提出,要积极推进农业结构调整,大力发展畜牧业。这是中央在对国内外经济发展趋势、发展规律、市场需求等方面进行综合分析的基础上做出的一项战略决策。2006年7月10日《河南省人民政府关于加快发展现代畜牧业的意见》提出,要大力发展规模养殖和畜产品加工,实行区域化布局、标准化生产、产业化经营,推进生产方式和增长方式根本性转变,实现畜牧业数量、质量和效益的同步增长,促使河南由畜牧大省向畜牧强省迈进。饲草和饲料是发展畜牧业的物质基础,没有充足的饲草饲料,就不会有优质、高产、高效的畜牧业的发展。

我国是世界上第一人口大国,2005年人均耕地只有1.40亩,人均粮食365~370千克。我国农村每人每天缺蛋白质36%,城市每人每天缺27%。饲料粮产量严重不足,蛋白质饲料严重缺乏。目前处于人与畜蛋白质营养竞争的时代,家畜、家禽成为人类粮食资源

最大的竞争者。从饲草这个角度看,阻碍我国畜牧业发展的一个主要问题是蛋白质饲料不足。据我国动物营养学家、中国工程院院士张子仪研究员分析,如果按 2000 年我国人口人均摄入 25 克动物性蛋白质计算,全国每年至少需从肉、蛋、奶、血及内脏等畜、禽、水产的可食部分中提取大约 1 200 万吨动物性蛋白质。而生产这么多的动物性蛋白质,如按高水平的饲料粗蛋白质转化效率为 20% 计算,至少需要从种植业、草业及其他途径提供虽不能食用却可饲用的饲料蛋白质 6 000 万吨。从种植业可以提供作为饲料的植物性粗蛋白质看,谷实类约可提供 1 500 万吨粗蛋白质,饼粕类可提供 600 万吨粗蛋白质,饲用藤蔓、荚壳秸秆等农副产品约可提供 800 万吨粗蛋白质,外加其他动物性饲料资源中的 100 万吨粗蛋白质,合计约 3 000 万吨粗蛋白质资源,仅能满足需要量的一半,可见我国饲料粗蛋白质供求矛盾是一个十分严重的问题。我国秸秆资源量大面广,每年产量可达到 7 亿吨之多,但未处理的秸秆消化率低,营养流失率高,而且适口性差,采食量低。通过各种改进秸秆饲料质量的处理,可以明显提高其营养价值,改进牲畜对秸秆的利用率,其中最值得推广的就是青贮技术。

近十几年来,世界大多数国家的乳牛、肉牛生产已发展为大群饲养,集约经营。近几年来,我国牛羊养殖业保持持续上涨的发展势头,奶类总产量提高很快,并且在全国范围内形成了规模较大的乳业集团、牛肉集团、羊肉集团和羊毛集团。在这些产业化集团的带领下,农民养牛、养羊的积极性高涨,并形成了以龙头企业为核心的养殖区域。在饲料供应方面,大量调制和利用干草已不能满足发展的需要,再加上世界谷物和蛋白质饲料的价格不断上涨,于是青贮饲料愈来愈被世界各国所重视,特别是一些畜牧业发达国家,已将其列为发展畜牧业的主要手段和措施加以研究和应用。我国农村有大量的农作物秸秆,但是目前的利用率只有 30% 左右,大量的秸秆被焚烧或浪费,造成了环境的污染和资源的浪费。

如果合理地开发利用它们,可以做到不用粮食,少用精料,从而大力发展生态型畜牧业。秸秆是农村最主要的农作物副产品,而且我国自古以来就有利用秸秆饲喂草食家畜的传统。不过,这些秸秆通常未经任何处理,只是铡切成3~5厘米长来饲喂牲畜。这样做虽然采食量有所提高,而且饲喂时,饲料浪费也大为减少,但是这种未经处理的秸秆,消化率低,粗蛋白质含量也低,适口性差。那么,如何将大量新鲜或者是半干的农作物秸秆及麦草、稻草转化为家畜的饲料呢?长期的实践证明,饲料青贮是一种行之有效的措施。

我国运用青贮法贮藏饲料甚早。元代《王桢农书》和清代《豳风广义》中记载的苜蓿、马齿苋等青饲料发酵方法,其原理与青贮相似。青贮技术在我国从20世纪50年代开始推广,由于种种原因,一度中断。进入80年代,农牧渔业部采取强力措施,先后多次召开青贮工作会议及现场技术交流会,广泛宣传青贮的重要性及青贮技术,在全国范围内掀起了青贮热潮。1983年,农牧渔业部畜牧局分别在内蒙古科左后旗及四川省隆昌县召开北方、南方青贮现场会;1986年,农牧渔业部在北京召开全国青贮饲料工作会议;1987年,农牧渔业部畜牧局在河南周口地区召开青贮饲料及秸秆氨化经验交流会。在此期间,农牧渔业部先后举办3期省、地青贮技术骨干培训班。部分省、自治区、直辖市也先后召开地区性青贮工作会议并举办各类青贮技术培训班。1997年,已建的213个国家级秸秆养畜示范县占全国总县数的9.9%,青贮饲料占全国总量的27.2%,达2628万吨,秸秆饲用率达48.1%。在示范县的推动下,1997年全国共利用秸秆1.84亿吨,其中青贮饲料9668万吨,比1996年增长13.3%;全国秸秆饲用率已超过30%,其中,秸秆处理利用率达10.7%。2003年全国农区饲草、青贮玉米面积达到5300万亩,比2002年增加778万亩。2004年我国青贮玉米面积达2250万亩,比2003年增长37%。玉米青贮技术推广是农业部2004年确定的为农民办的13件实事之

一。为把这件实事办实办好,农业部会同有关省组织了一批中外著名奶牛和肉牛饲料饲养专家,在山东、河北、河南和辽宁四省进行了巡回培训。先后举办培训班 15 期,培训养殖大户、饲养小区农民代表和基层技术人员 6 000 多人。通过项目实施,2004 年全国青贮饲料达到 1.5 亿吨,氨化和微贮秸秆 5 500 万吨,两项折算节约饲料粮 4 450 万吨。

截至 2000 年年底,农业部与河南省联合投资建设国家级秸秆养畜示范县 40 个,其中养牛示范县 27 个、养羊示范县 13 个;累计投资 21 186.68 万元,其中国家投资 4 500 万元,省市县配套投资 4 500 万元,群众自筹 12 186.68 万元。全省新建青贮氨化池 52.08 万个,折合 309.92 万米³。全年共完成青贮饲料 1 639 万吨、氨化秸秆 681 万吨,分别完成计划的 109.27% 和 104.76%。2002 年,河南省全年共完成青贮秸秆 2 036 万吨、氨化秸秆 765 万吨,秸秆处理利用率达 34.4%。郑县、虞城、社旗、内乡 4 个秸秆养畜示范县通过省级和国家级验收,南乐、西平、舞阳、沈丘 4 个国家级秸秆养畜示范县开工建设,全省国家级秸秆养畜示范县达 48 个(含续建)。2006 年 7 月 10 日《河南省人民政府关于加快发展现代畜牧业的意见》提出,要“加快饲草饲料资源的开发利用。充分发挥农区秸秆资源优势,搞好可饲用农作物秸秆的开发利用,大力推广秸秆青贮、氨化等养畜技术,促进畜牧业循环经济发展。采取直补或以奖代补的形式,鼓励养殖场户建立大型青贮池。落实好养殖场户购置大型青贮和牧草收割机械享受农机补贴的政策。支持开发蛋白质饲料、能量饲料和非常规饲料资源”。

随着青贮数量的迅速增加,近年来青贮技术也有较大的改进:在青贮方法上推广采用半干青贮(低水分青贮),添加甲酸、丙酸、糖蜜、谷物等特种青贮法,显著地提高了青贮效果,改进了青贮的品质;在青贮设备方面,则向大型密闭式的青贮塔发展,青贮塔用防腐防锈钢板或硬质塑料板构成,容积达 400~600 米³,青贮过程

与取用已实现自动化;在原料来源方面青贮作物栽培面积不断扩大,青贮数量逐年增加,青贮玉米的栽培利用都有较大的发展。

现在我国养猪业和养牛业中已普遍推广应用青贮饲料。用青贮饲料饲喂家畜,如同一年四季都能使家畜采食到青绿多汁的饲料,从而能使家畜常年保持良好的营养状态和较高的生产水平。在牧区青贮一定数量的青草,可以做到更合理地利用牧地;在农区发展青贮,可以做到更合理地利用大量青饲料和秸秆饲料。近年来全国每年秸秆青贮约 2 600 万吨,多数集约化奶牛、肉牛场每年为每头牛贮制青贮料 3~5 吨,作为高产乳牛群和育肥牛群的基础饲料。当然,青贮不仅是合理利用秸秆养牛的有效措施,而且也是合理利用秸秆饲养各种草食动物和合理利用青饲料饲养各种动物的有效措施。青贮既适用于大型牧场,也适用于中小型养殖场,更适于畜禽饲养专业户。只要了解其科学原理、方法要领,就可以从各自实际需要出发,采取适当的规模进行青贮。生产实践证明,饲料青贮是调剂青绿饲料丰歉,以旺养淡,以余补缺,合理利用青饲料发展高效节粮型畜牧业的一项切实可行和行之有效的措施。

二、青贮常识

(一)青贮的概念

青贮是将刈割后的青绿饲料或经适当凋萎后的半干饲草,切碎、贮存于密闭的容器中,利用微生物厌氧发酵作用,将营养物质最大限度地保存下来的一种方法。新鲜的和萎蔫的或者是半干的青绿饲料,在密闭条件下利用青贮原料表面附着的乳酸菌的发酵作用,或者在外来添加剂的作用下促进或抑制微生物发酵,使其 pH 值下降而保存的饲料叫做青贮饲料。青贮的基本目的是贮存青绿饲料以减少动物所需营养物质的损失。青贮饲料营养丰富,并具有特殊的芳香气味,主要用于反刍家畜,如乳牛、肉牛、乳羊和

肉羊等,特别是用作其冬春季的优质粗饲料。

可以作为青贮饲料的原料有多种,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、一些工业加工副产品如甜菜渣、酒糟、啤酒糟等均可用作青贮原料。

(二)青贮的优点

青贮是调制贮藏青饲料和秸秆等饲料的有效方法,具有许多优点。其主要优点如下:

1. 青贮基本保持了原料的营养特性,营养损失少 除了人工干燥而调制的干草以外,在田间调制干草常因落叶、氧化、光化学等原因,使其营养物质损失 20% 以上,有时高达 40%,若在风干过程中,遇到雨水淋洗或发霉变质,则损失更大。而在饲料青贮过程中,制作过程的机械损失小,贮藏过程中的氧化分解作用微弱,营养损失是青绿饲料加工制作方法中最少的,其营养物质的损失一般不超过 15%,尤其是粗蛋白质和胡萝卜素的损失更少。不同贮藏法的养分损失见表 1。如红薯藤青贮时,每 100 克干物质中含有胡萝卜素 9.49 毫克,与新鲜红薯藤每 100 克干物质中含胡萝卜素 7.59~10.30 毫克的量接近;如果晒制干草,那么每 100 克干物质所含的胡萝卜素便只剩下 0.25 毫克,损失达 90% 以上。

表 1 不同贮藏法的养分损失 (%)

贮藏法	田间损失	贮藏损失	饲喂损失	总损失量
干草—雨	36	4	12	52
干草—无雨	22	3	2	27
普通青贮	2	10	3	15
半干青贮	11	3	1	15
真空青贮	2	3	1	6

同样的玉米秸原料,调制青贮比风干玉米秸的粗蛋白质高 1

倍,粗脂肪高 4 倍,而粗纤维低 7.5 个百分点,见表 2。

表 2 玉米秸青贮饲料和风干玉米秸的营养成分比较(%)

成分名称	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
干玉米秸	3.94	0.90	37.60	48.09	9.46
玉米青贮料	8.19	4.60	30.13	47.30	9.74

青贮在保存原料营养价值的前提下,还尽可能保存了原料中的水分。如干草含水量只有 14%~17%,而青贮饲料含水量达 70%。所以青贮基本保持或改善了原料的营养特性,制作良好的青贮饲料柔嫩多汁,适口性好,消化率高。青贮过程中产生大量芳香族化合物和乳酸等有机酸,使青贮饲料味道酸甜鲜香,其适口性优于原料,家畜喜食。如马铃薯、菊芋、向日葵茎叶,蒿属、芸薹属植物等,制成干草后,因具有特殊气味,或质地粗硬,家畜一般不愿采食,但经青贮发酵后,可以成为家畜喜食的优质青绿多汁饲料。

2. 青贮饲料适口性好,消化率高 牧草及饲料作物经过青贮可以很好地保持饲料青绿时期的鲜嫩汁液,质地柔软,并且产生大量的乳酸和少部分醋酸,具有酸甜清香味,从而提高了饲料的适口性。由于有酸性物质存在,喂量合适时,能够促进家畜消化腺的分泌,对提高饲料的消化率和吸收有良好作用。有些青贮原料如菊芋、向日葵茎叶和一些蒿类植物风干后,具有特殊气味,而经青贮发酵后,异味消失,适口性增强。

青贮饲料的能量、蛋白质消化率与同类干草相比均高,并且青贮饲料干物质中的可消化粗蛋白质(DCP)、可消化总养分(TDN)和消化能(DE)含量也较高,见表 3。试验表明,青贮发酵后青贮饲料的纤维素成分的消化率明显提高。

3. 青贮饲料可长期保存 在青贮饲料的贮存过程中,不受风吹、日晒和雨淋等不利气候因素的影响,另外也不怕鼠害和火灾等的危害。青贮饲料不仅可以常年利用,而且在青贮方法正确,原料优良,青贮窖位置合适,不漏气、不漏水,管理严格的情况下,还可贮

表 3 干草和青贮饲料消化率及营养价值比较

饲草种类	消化率		营养值(干物质中)		
	能量(%)	粗蛋白质(%)	DCP(%)	TDN(%)	DE(兆焦/千克)
自然干草	58.2	66.0	10.1	57.3	10.71
人工干草	57.9	65.4	10.1	59.4	10.63
干草饼	53.1	58.6	9.1	53.3	9.75
青贮饲料	59.0	69.3	11.3	60.5	11.59

存 20~30 年,其优良品质仍保持不变。因此,调制青贮料,可以平衡优质饲草料淡旺季和丰歉年的余缺,保证家畜一年四季都能吃到优良的青绿多汁料,均匀生长和生产。北方地区冬春季节长,气候寒冷,生长期短,青绿饲料生产受限,制成的青贮料可作为青绿多汁饲料常年饲喂各种家畜,制作青贮料意义更大。如采用窖藏整块红薯、胡萝卜等块根、块茎类饲料,一般只能保存几个月,还可能会因保存不当造成霉烂或早期发芽变质,而采用青贮方法来保存块根、块茎类饲料,则可长期保存。特别是对乳牛饲养业,青贮饲料已成为维持和创造高产水平不可缺少的重要饲料之一。

4. 青贮饲料单位容积贮量大 青贮饲料贮藏所需空间比干草小,1 米³青贮饲料重量为 450~700 千克,其中含干物质 150 千克,而同样容量的干草仅为 70 千克,约含干物质 60 千克。1 吨青贮苜蓿体积为 1.25 米³,而同样重量的苜蓿干草,体积则为 13.3~13.5 米³。

5. 调制青贮饲料受季节、天气影响较小 在阴雨季节或天气不好,难于调制干草时,可以调制青贮饲料。在我国南北各地调制干草的季节,大都阴雨连绵,某些年份即使进入旱季,也还经常下雨,所以难以调制成优质干草。另外,我国目前尚无先进的干草调制设备,一般都是利用阳光自然晒制。这样常常在未干好时又被雨水浇湿,轻的变色掉叶,干后就像柴火一样,品质低劣;重的可全

部霉烂变质,不堪饲用。田间自然干燥的干草,不仅营养物质受到损失,且消化率也大为降低,而青贮则不受季节和气候的限制,不论天气冷热和刮风下雨,只要按青贮条件要求严格掌握,都能制成优良青贮料。

6. 青贮原料来源广 青贮原料来源广,产量高,得来容易,成本低。在广大农村,凡是无毒、无害的绿色植物和秸秆,都是调制青贮饲料的好原料。平时畜禽不喜欢采食或不能采食的野草、野菜、树叶等无毒青绿植物,经过青贮发酵,也可以变成畜禽喜食的饲料。例如,向日葵、菊芋、蒿草、玉米秸等,有的在新鲜时有臭味,有的质地较粗硬,一般家畜多不喜食或利用率很低,如果把它们调制成青贮饲料,不但可以改变口味,而且可软化秸秆,增加可食部分的数量。又如红薯藤、花生秧等,新鲜时藤蔓上叶子的养分要比茎秆的养分高1~2倍,在调制干草过程中叶子容易脱落,如果制成青贮饲料,这些富有养分的叶子则可全部保存下来,从而保证了饲料的质量。另外还有块根、块茎类,如红薯和胡萝卜等,只要青贮方法得当,就可以保存很长时间,也不会发生霉烂或发芽变质。总之,青贮饲料来源多种多样,可以因地制宜、因时制宜加以利用,扩大饲料来源。

7. 青贮是简单经济的饲草保存方法 饲草青贮所需的设施、机械相对简单,投资较小,花费的劳力、能源等也比其他加工贮存方法少,是简单经济的饲草保存方法。调制青贮饲料所需的主要设施有青贮窖或青贮壕、青贮塔、塑料袋等,除青贮塔外,大都造价不高,有的直接在地上覆盖塑料薄膜青贮,成本更低。青贮所需的机械设备主要是切割机,其结构简单,售价不高。饲草青贮时,在原料收割后,进行饲草切短、青贮作业及有时因调节水分而短暂晾晒时才需要一些劳力和能源,而干草的调制则相对需要更多的劳力和能源。同时,青贮过程比干草调制过程更易于进行机械化操作,大大减轻了劳动强度。

8. 青贮可以消灭病虫害和农田杂草 很多危害农作物的害虫,多寄生在收割后的秸秆上越冬,如果把这些秸秆铡碎青贮,由于青贮窖里缺乏氧气,并且酸度较高,就可将许多害虫的幼虫杀死。例如,玉米螟的幼虫,多半潜伏在玉米秸内越冬,到第二年便孵化成玉米螟继续繁殖危害作物。为了防治玉米螟,人们曾提出过多种处理办法,其中青贮处理法就是比较有效的措施之一。经过青贮的玉米秸,玉米螟幼虫会全部失去生活能力。还有许多杂草的种子,经过青贮便失去发芽能力,因此青贮对减少杂草的滋生也可起一定作用。

9. 预防家畜饲料中毒 玉米、高粱青苗中的氢氰酸,经青贮后被微生物分解,可避免家畜中毒。牛皮菜等含有硝酸盐,在一定温度下经硝酸菌作用产生的亚硝酸盐,可使猪中毒。青贮后在厌氧条件下,由于乳酸菌活动产生乳酸,可抑制硝酸菌活动,使硝酸盐不能生成亚硝酸盐,从而可避免中毒现象的发生。

10. 增加单位面积产量,提高土地利用率 常年青贮利用,可以充分选择高产的饲料作物;而青刈利用则为了排开土地利用时间,必须种植某些低产饲料作物。从收获时间上看,青贮利用可以在品质最好,产量最高时期一次收贮利用。如玉米的最高干物质产量是在全熟期,若这个时期的产量为100%,那么在乳熟期收割要减收48%,拔节期收割则要减收71%。每15亩生产1000千克干物质,在拔节期之前约需要40天,到拔节期需要10天,而进入乳熟期仅仅需要3~4天。由此可看出早收一天对产量的影响是很大的。据日本高野等人的报道,在10亩面积上的牧草,如果青贮利用能收250千克,而青刈利用只能收到167千克,仅为前者产量的60%~70%。另外,青刈利用方式,可使2/3的土地面积不能及时种植下茬作物,造成土地空闲。

实践证明,调制青贮饲料比晒制干草和干草粉具有更大的优越性。它可以缓解青饲、放牧与饲料生长季节的矛盾,对提高饲草